

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ-МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

“МЕХАТРОНИКА ВА РАБОТОТЕХНИКА”

йўналиши

**“МЕХАТРОН ВА РАБОТОТЕХНИК ТИЗИМЛАРНИНГ
ИНФОРМАЦИОН ҚУРИЛМАЛАРИ”**

модули бўйича

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

ТОШКЕНТ -2019

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ
ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ
ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

“МЕХАТРОНИКА ВА РАБОТОТЕХНИКА”

йўналиши

**“МЕХАТРОН ВА РОБОТОТЕХНИК ТИЗИМЛАРНИНГ
ИНФОРМАЦИОН ҚУРИЛМАЛАРИ”
модули бўйича**

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

ТОШКЕНТ -2019

Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 2 ноябрдаги 1023-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчи: ТДТУ “Мехатроника ва робототехника”
кафедраси доценти, т.ф.н. Алимова Н.Б.

Такризчи: ТДТУ доценти, т.ф.н. Назаров Х.Н.

Ўқув -услубий мажмуа Тошкент давлат техника университети
Кенгашининг 2019 йил 24 сентябрдаги 1-сонли қарори билан
фойдаланишга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

I.Ишчи дастур.....	5
II.Модулни ўқитишда фойдаланиладиган интерфаол таълим методлари.....	11
III.Назарий материаллар.....	23
IV.Амалий машғулотлар материаллари.....	62
V. Кейслар банки.....	73
Глоссарий.....	78
VII. Фойдаланилган адабиётлар	79

Ў.ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чоратadbирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чоратadbирлари тўғрисида”ги ПҚ–2909-сонли Қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади. Дастур мазмуни олий таълимнинг норматив-ҳуқуқий асослари вақонунчилик нормалари, илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат, таълим жараёнларида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари, махсус фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, технологик тараққиёт ва ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг касбий компетентлиги ва креативлиги, глобал Интернет тармоғи, мультимедиа тизимлари ва масофадан ўқитиш усулларини ўзлаштириш бўйича янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутди

Ушбу дастурда роботлар, робототехник ва мехатрон тизимларнинг информацион қурилмаларига оид долзарб ва истиқболли масалалар, уларни ўқитишда илғор компьютер технологияларидан фойдаланиш масалалари кўриб чиқилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмалари” модулининг мақсади:

Мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларига оид долзарб муаммолар, информацион қурилмаларнинг моҳияти, мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларининг асосий вазифалари, бирламчи ўзгартиргичлар, кучайтиргичлар, датчиклар ва уларнинг чиқишларидаги сигналларни қабул қилиш, қайта ишлаш ва мехатрон ва

робототехник тизимларни лойихалашда инфор­мацион қурилмаларни танлаш бўйича билим, кўникма ва малакаларини шакллантириш.

“Мехатрон ва робототехник тизимларнинг инфор­мацион қурилмалари” модулининг вазифалари:

- мехатрон ва робототехник тизимларнинг инфор­мацион қурилмаларига оид долзарб муаммолари;
- бирламчи ўзгартиргичлар ва кучайтиргичлар;
- инфор­мацион қурилмаларнинг асосий вазифалари;
- инфор­мацион қурилмаларнинг параметрлари ва уларнинг хусусиятлари;
- инфор­мацион қурилмаларни танлаш;
- мехатрон ва робототехник тизимларни лойихалаш жараёнида уларнинг инфор­мацион қурилмаларни танлаш бўйича билим, кўникма ва малакаларини шакллантириш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Мехатрон ва робототехник тизимларнинг инфор­мацион қурилмалари” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- мехатрон ва робототехник тизимларнинг инфор­мацион қурилмаларига оид долзарб муаммоларни;
- инфор­мацион қурилмаларнинг моҳияти, замонавий датчикларни таҳлил қилишнинг асосий вазифаларини;
- инфор­мацион қурилмаларнинг структурасини;
- инфор­мацион қурилмаларни танлашга тизимли ёндашишни;
- датчикларнинг асосий кўрсаткичларини;
- физик катталиқларни ўлчаш усулларини таҳлил қилишни;
- датчиклар сигналларини кучайтириш ва фил­терлаш асосларини *билиши* керак.

Тингловчи:

- инфор­мацион қурилмаларни робототехник ва мехатрон тизимлар конструкциясига жойлаштириш;
- датчикларни рақамли ва аналог сигналларини бирламчи қайта ишлаш қурилмаларини лойихалаш;
- датчиклар ва сенсорлар элементлар базасини оптимал танлаш;
- датчиклар ва сенсорларни мехатрон ва робототехник тизимларда қўллаш;
- контактли ва контактсиз датчиклар ишлаш принципини таҳлил қилиш;

- замонавий мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларини тадбиқ этиш *кўникмаларига эга бўлиши лозим*.

Тингловчи:

- конструкциялаш усуллари қўллаш;
- турли хилдаги қурилмаларни конструкцияси ва тизимларига бўлган талабларни аниқлаш;
- информацион қурилмаларни лойиҳалаш;
- информацион қурилмаларни таҳлил ва синтез қилиш;
- датчиклар ва сенсорлардан фойдаланиш;
- контактли датчиклар, позицион датчиклар, оптик ва видео назорат тизимларидан фойдаланиш *малакаларига* эга бўлиши зарур.

Тингловчи:

- мехатрон ва робототехник тизимларининг информацион қурилмаларини лойиҳалашга тизимли ёндашиш;
- информацион қурилмаларни таҳлил қилиш;
- информацион қурилмаларни лойиҳалаш жараёнини режалаштириш;
- информацион қурилмаларни танлаш;
- “Мехатрон ва робототехник тизимлар” йўналиши фанларини ўқитишга инновацион технологияларни жорий этиш;
- “Мехатрон ва робототехник тизимлар” йўналиши бўйича информацион қурилмаларни яратиш *компетенцияларига* эга бўлиши лозим.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмалари” модули ўқув режадаги қуйидаги фанлар билан боғлиқ: “Роботлар ва робототехник тизимлар” ва “Мехатрон ва робототехник тизимларни бошқариш”.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларини лойиҳалаш, уларни амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юклараси, соат			
		Жами	Назарий	Амалий машғулот	Кўчма машғулот
1.	Мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларининг асосий вазифалари, турлари ва хусусиятлари	6	2		4
2.	Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар, видеодатчиклар, видеокамералар ва интеллектуал датчиклар	4	2	2	
3.	Видеодатчиклар ва видеокамералар	2		2	
4.	Интеллектуал датчиклар	2		2	
	Жами:	14	4	6	4

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-маву: Мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларининг асосий вазифалари, турлари ва хусусиятлари

Адаптив роботнинг асосий ташкилий қисмлари. Адаптив роботнинг хоссалари. Информацион қурилмаларнинг турлари ва уларнинг хусусиятлари. Бирламчи ўзгартиргичлар, датчиклар, кинестетик датчиклар, ҳолат датчиклари, силжиш датчиклари, тактил датчиклар.

2-маву: Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар, видеодатчиклар, видеокамералар, интеллектуал датчиклар.

Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар ишлатилиш соҳалар, тузилиши. Техник кўриш тизимлари. Техник кўриш тизимларининг синфланиши. Видеодатчиклар. Видеокамералар. Интеллектуал датчиклар. Уларнинг турлари ва бажарадиган функциялари.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар ишини ўрганиш.

Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар ишлатилиш соҳалар, тузилиши билан танишиш.

2-амалий машғулот: Видеодатчиклар ва видеокамераларнинг ишлаш тамойиллари билан танишиш.

Техник кўриш тизимлари. Техник кўриш тизимларининг синфланиши. Видеодатчиклар. Видеокамераларнинг ишлаш тамойиллари билан танишиш.

3-амалий машғулот: Интеллектуал датчикларнинг ишлаш тамойиллари билан танишиш.

Интеллектуал датчиклар. Уларнинг турлари ва бажарадиган функциялари билан танишиш.

КЎЧМА МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларининг асосий вазифалари, турлари ва хусусиятлари

Кўчма машғулотда тингловчиларни ТДТУ нинг “Мехатрон ва робототехник тизимлари” кафедрасининг лаборатория хонасида ташкил этиш кўзда тутилган.

Таълимни ташкил этиш шакллари

Таълимни ташкил этиш шакллари аниқ ўқув материали мазмуни устида ишлаётганда ўқитувчини тингловчилар билан ўзаро ҳаракатини тартиблаштиришни, йўлга қўйишни, тизимга келтиришни назарда тутади.

Модулни ўқитиш жараёнида қуйидаги таълимнинг ташкил этиш шаклларидан фойдаланилади:

- маъруза;
- амалий машғулот;
- мустақил таълим.

Ўқув ишини ташкил этиш усулига кўра:

- жамоавий;
- гуруҳли (кичик гуруҳларда, жуфтликда);
- якка тартибда.

Жамоавий ишлаш – Бунда ўқитувчи гуруҳларнинг билиш фаолиятига раҳбарлик қилиб, ўқув мақсадига эришиш учун ўзи белгилайдиган дидактик ва тарбиявий вазифаларга эришиш учун хилма-хил методлардан фойдаланади.

Гуруҳларда ишлаш – бу ўқув топшириғини ҳамкорликда бажариш учун ташкил этилган, ўқув жараёнида кичик гуруҳларда ишлашда (2 тадан – 8 тагача иштирокчи) фаол роль ўйнайдиган иштирокчиларга қаратилган таълимни ташкил этиш шаклидир. Ўқитиш методига кўра гуруҳни кичик гуруҳларга, жуфтликларга ва гуруҳларора шаклга бўлиш мумкин. *Бир турдаги гуруҳли иш* ўқув гуруҳлари учун бир турдаги топшириқ бажаришни назарда тутаяди. *Табақалашган гуруҳли иш* гуруҳларда турли топшириқларни бажаришни назарда тутаяди.

Якка тартибдаги шаклда - ҳар бир таълим олувчига алоҳида- алоҳида мустақил вазифалар берилади, вазифанинг бажарилиши назорат қилинади.

II.МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

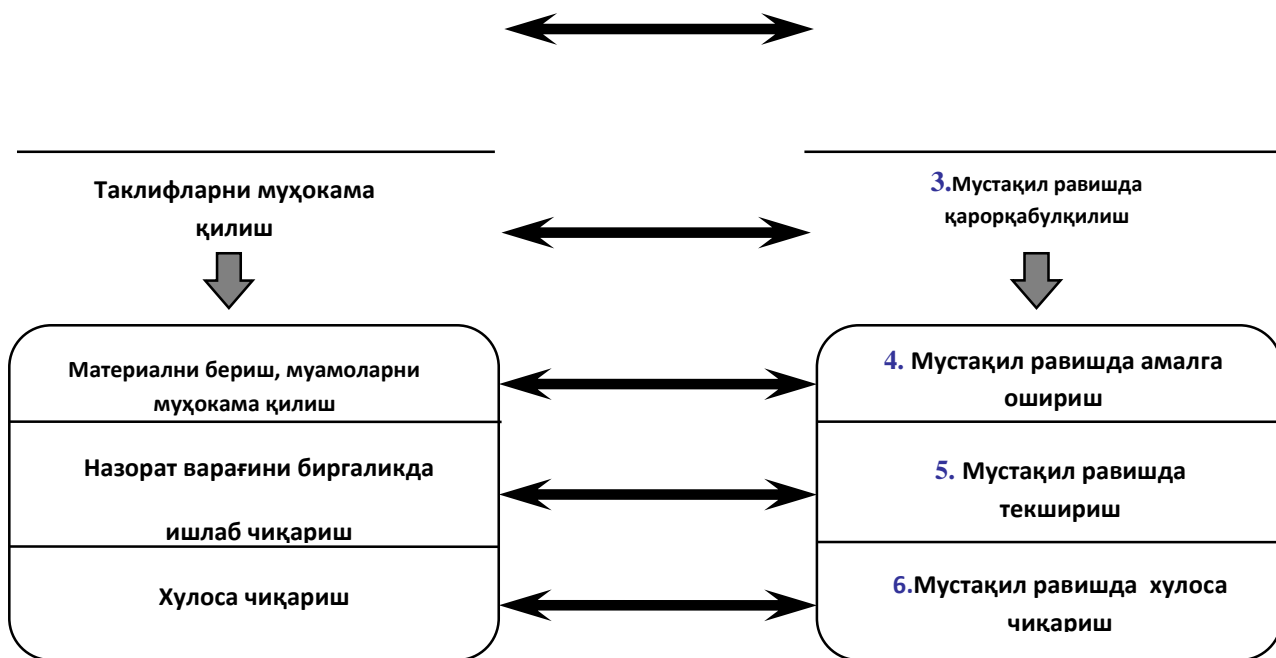
Замонавий педагогик технологиянинг “Йўналтирувчи матн” усули

Йўналтирувчи матн усули «Daimler Benz» корхонасининг Гаггенау шаҳридаги (Daimler Benz AG (Gaggenau)) ўқув устахонаси томонидан ишлаб чиқарган. Бу усул товуш ва тасвири презентациялар билан жиҳозланган мустақил ўрганиш дастурлари шаклидаги лойиҳавий касб-ҳунар таълимига кўшимча сифатида ишлаб чиқарилган.

Бошланғич шаклида бу усул касб-ҳунар таълими амалиётчилари томонидан ишлаб чиқарган кейинчалик эса назарий жиҳатдан асосланиб илмий асосда такомиллаштирилиб олий таълимда қўлланила бошланган.

1. Йўналтирувчи матн усулида қуйидаги 6 босқич фарқланади; улар доирасимон ҳаракатда алмашишади:





1. Маълумот йиғиш
2. Режалаштириш
3. Қарор қабул қилиш
4. Амалга ошириш
5. Текшириш
6. Хулоса чиқариш

Бу босқичлар ҳаммаси талаба томонидан амалга оширилади. Бу усулни ишлаб чиқарилишига сабаб лойиҳалар устида иш билан боғлиқ ташкилий муаммолар эди, чунки ўқувчилар ҳар хил тезликда ишлашлари туфайли бутун гуруҳ учун инструктаж ўтказишга қулай вақтни топиш қийин эди. Бир ўқувчи ҳаммадан тез ишлаб янги кўникмани ўрганишга тайёр бўлган бўлса, секинроқ ишлаган талабалар учун эса янги инструктажнинг фойдаси жуда кам эди. Қайтага янги инструктаж уларнинг ишларига халал бергандай ёки кераги йўқ тўхталиш каби туюлар эди. Яъни талабалар қизиқиши (мотивацияси) қисман барбод қилинади.

Йўналтирувчи матнлар ёрдами билан мустақил инструктаж имконияти пайдо бўлди ва ҳар бир ўқувчи айнан унга янги кўникма учун билимлар керак бўлган пайтда шу билимларни олиши мумкин бўлди.

Энг биринчи йўналтирувчи матнлар - бу асли оғзаки равишда ўтказиладиган инструктажларнинг ёзма шакли эди. Лекин барибир барча махсус маълумотлар талабаларга иложи борича оғзаки берилар эди.

Бугунги кунда эса йўналтирувчи матнлар шундай тузилганки талабалар йўналтирувчи саволлар ёрдамида ўзлари керакли маълумотларни (китоб жадвал инструкция видеокассеталар ёки компьютер дискларидан олиб) ишлаб чиқаришни ўрганишади.

Натижада ҳозир янги бир ўргатиш усули ва янги бир ўрганишни ташкиллаштириш тарзи вужудга келди. Унинг асосий белгиси - бу ўқувчи кўпроқ мустақил равишда ўрганишидир; амалиёт ўқитувчиси эса заифроқ

талабалар билан кўпроқ шуғулланиши мумкин бўлиб қолди. Талабаларнинг мустақил ишлаши эса ўз навбатида кўшимча фойда келтирмоқда: юқорироқ кўникма ва қобилиятлар соҳасида яъни биргаликда мулоқотда бўлиш, биргаликда режа тузиш, қарор қабул қилиш ҳамда ўз ишини текшириш каби қобилиятлар ривожланади.

Командада (биргаликда) ишлаш орқали муайян ижтимоий компетенциялар ривож топади ва уларга мўлжалланган мақсадлар ҳам белгиланиши мумкин бўлди. Кўриб турибмизки, вақт ўтган сари йўналтирувчи матн усули қўлланишининг маъноси ўзгарди чунки бугунги кунга келиб бу усул айнан ўша «пойдевор квалификациялар» деб аталган қобилиятларни ривожлантириш мақсадида қўлланади. Бу тушунчани Германияда таълимот мунозарасига меҳнат бозори тадқиқотчиси Д. Мертенс киритган. У бу тушунча билан асосан услубий компетенцияларни (яъни фикрлаш, ташкиллаштириш ва режалаштириш усулларини) атаган.

Ҳозирги кунда эса бу тушунча билан шундай қобилиятлар кўникма ва ўзини тутиш тарзлари аталадики, улар айнан шу касб-хунарга оид квалификациялардан ташқари ва уларга кўшимча сифатида барча бошқа касб-хуналарда керак бўладиган ҳатти-ҳаракатларни билдиради.

Булар орасида - мустақил режалаштириш амалга ошириш ва ўз ишини текшириш.

4 поғона усули билан солиштирадиган бўлсак бу усулда амалиёт ўқитувчисининг фаолияти кўпроқ дарсдан олдин ва дарсдан кейин қилинадиган ишлардан иборат. Лекин бевосита инструктаж жараёнида қилинадиган ишлар эмас; ўқувчилар эса қайтага барча даврларда (фазаларда) мустақил ишлашади.

Йўналтирувчи матн усули доирасидаги ҳаракатлар

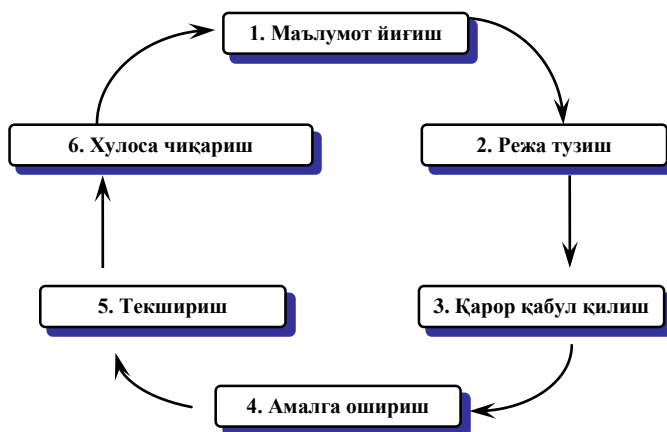
Таълим мақсади - мустақил ҳаракатланиш. Германияда таълимнинг энг муҳим мақсади - талабани малакали касбий фаолиятни бажаришга қодир қилиш, бунинг ичига эса мустақил режалаштиришни амалга ошириш ва текшириш киради.

Албатта мутахассислар бундай кенг малакага уларнинг иш жойидаги шарт-шароитлар ва имкониятлари доирасида жавоб бера оладилар.

Шу боис мустақил режалаштириш амалга ошириш ва текшириш деганда мутахассиснинг корхонадаги фаолият ваколатлари билан адаштириш мумкин эмас.

Мустақил ҳаракат қилиш дегани шуни англатадики мутахассис унга топширилган ишларни мустақил равишда яъни бировнинг бошқариб туришисиз амалга ошириши керак. Масалан бирор ишни бошлашдан олдин иш тартибини режалаштириш ишлаб чиқариш усулини белгилаш ёки керакли материалларни танлаш ва иш тугатилганидан кейин натижа сифати контролини ўтказиш.

Бундан ташқари мустақил ва маъсулиятли ишловчи мутахассислардан кутиладиган нарса шуки улар иш тартибини иқтисодий мезонлар асосида яъни тежамкорлик асосида режалаштириш ва амалга оширишлари керак. Яъни улар масалан тежамли ишлаб чиқариш усуллари ишлатиш материаллардан ёки энергиядан тежамли фойдаланиш усуллари билишлари керак.



Корхонада ўқув жараёнида ҳаракатланиш»

ўтказилаётган «мустақил деб аталган

ўқув мақсаднинг эришилиши фақат тасодифан бўлишига йўл қўйилмайди. Бу малакани систематик равишда ўргатиш таълим амалиётининг доимий омили бўлиши лозим.

Мустақил ҳаракатланишни ривожлантириш таълимнинг биринчи куниданоқ унинг таркибий қисми бўлиши лозим. Бунинг учун топшириқларни бажаришда режалаштириш ва текшириш вазифалари киритилиши лозим.

Мукамал ҳаракат модели

Мукамал ҳаракат модели - мустақил касбий ҳаракатланиш модели деб ҳам аталган модель - таъриф сифатида касбий-техникавий соҳада учрайдиган кўплаб иш фаолиятларига мос келади. Масалан мақсад кўринарли ўлчанарли натижалардан иборат бўлган ҳолларда. Бу модель бир касбий ҳаракатни 6 та алоҳида ҳаракат босқичларига бўлади.

Мукамал ҳаракатни амалга оширилишининг ўзи ўрганиш билан тенг деб ҳисобланади. Педагогик муаммо шундан иборатки ҳар бир алоҳида босқич бўйича бир стратегияни танлаш керакки ўқувчи ҳам хаёлида (хаёлда синов сифатида ҳаракатни бажариш) ҳам амалда мукамал ҳаракатларни бажариши тامينланиши керак.

Йўналтирувчи матн усули бу муаммони шундай ҳал қилади: бу усул хаёлда бажариладиган жараёнларни деярли ташқарига чиқаради. Яъни одатда фақат хаёлда бўлиб ўтадиган нарсалар бу усул бўйича ёзилиши ёки овоз чиқариб айтилиши керак.

Шунинг учун бу ерда бир неча тескари алоқа жараёнлари мавжуд.

«Маълумот йиғиш» (1) «Режалаштириш» (2) «Амалга ошириш» (4) ва «Текшириш» (5) босқичларини ўқувчи дейярли бутунлай ўзи ёки кичик гуруҳларда бажариши мумкин. «Қарор қабул қилиш» (3) ва «Хулоса чиқариш» (6) босқичларида эришилган натижалар эса амалиёт ёки назариёт ўқитувчилари билан батафсил муҳокама қилиниши керак.

Ўқув жараёнини бундай босқичларга бўлиниши ўқувчиларни иложи борича кўпроқ мустақил ўрганишга туртки беради. Ўқувчиларга «Маълумот йиғиш» ва «Режалаштириш» босқичларида ёзма ҳужжатлар масалан техник чизмалар жадваллар эслатмалар йўриқномалар ёки ўқитувчи ўзи тузган ҳужжатлар берилса мақсадга мувофиқ бўлади. Бундай ҳужжатлар мустақил ўрганиш жараёнини жуда яхши кучайтиради.

Амалиёт ўқитувчиси ўқув жараёнида модератор ролини ўйнайди яъни у ҳар бир босқич учун керакли маълумот материаларини тайёрлайди ва талабаларга мустақил маълумот йиғишда ёрдам бериб туради. У талабаларни аниқ мақсадга қаратилган иш-ҳаракат қилишига туртки беради ўқувчининг прогрессини назорат қилади ва ўқитувчилар билан биргаликда ўрганишдаги нуқсонларни бартҳараф этиш йўллари ҳақида ўйлайди.

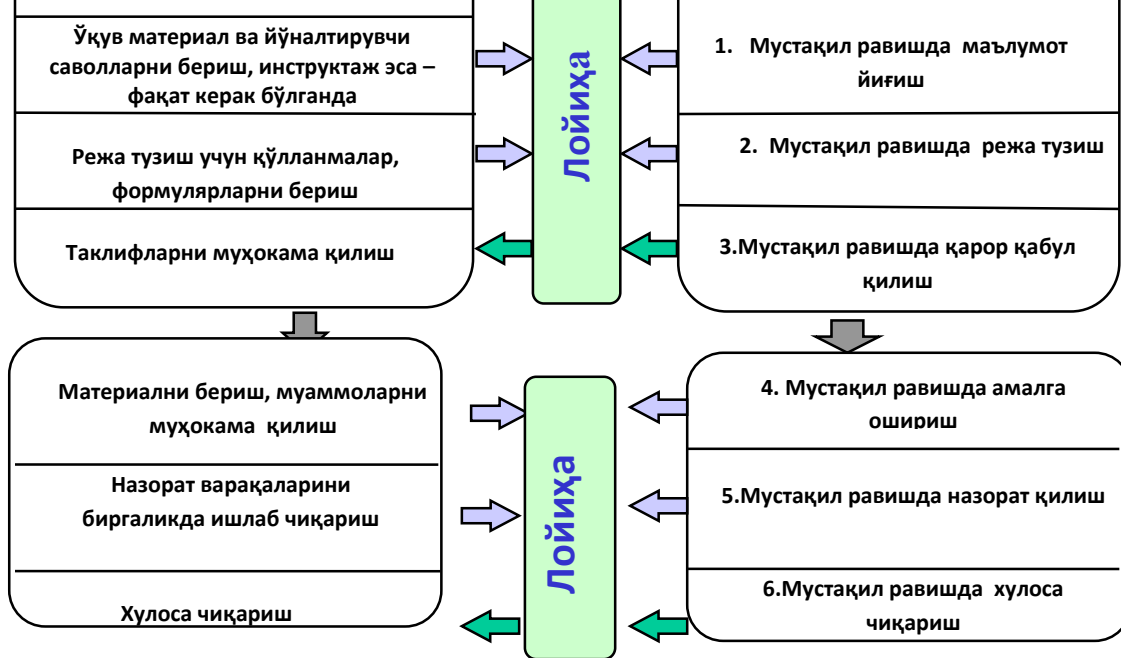
Талаба эса ўз таълимининг фаол қатнашчиси бўлиб қолади. Энди у фақат тингловчи эмас балки бажариладиган топшириқ учун керакли барча маълумотларни йиғади ўз иш тартибини ва керакли вақтни ўзи режалаштиради ва қолаверса ўз иш натижасини ўзи баҳолайди. Буларнинг ҳаммасини ўқувчи битта ўзи қилиши мумкин ёки бошқа ўқувчилар билан биргаликда бажариши мумкин бу эса мақсадга ниҳоятда мувофиқ бўлади.

Ўқитувчилар шундай роль ўйнашлари ва ўзларини шундай тутишлари «пойдевор квалификациялар» деб аталган қобилиятлар ривожланишига жуда ҳам катта ёрдам беради, яъни мустақил ўрганиш мулоқот тузиш жамоада ишлаш ва энг муҳими ўз натижаларини ўзи баҳолаш ва иш-ҳаракатларини режалаштириш каби қобилиятларини ривожлантиради.

Лойиҳа усули

Лойиҳа усули йўналтирувчи матн усули билан чамбарчас боғлиқ чунки йўналтирувчи матн усули ишлаб чиқарилганлиги-нинг сабаби лойиҳалар устидаги ишларда пайдо бўлган муаммоларни ҳал қилиш бўлган.

Йўналтирувчи матн усули бугунги кунда шундай соҳаларда қўлланилмоқдаки у ерда ҳеч қандай лойиҳа ҳақида гап кетмайди. Лекин лойиҳа усули хусусан лойиҳалар билан ишлашни ўрганиш ўзлаштиришни кучайтириш мақсадида такоммиллаштирилди.



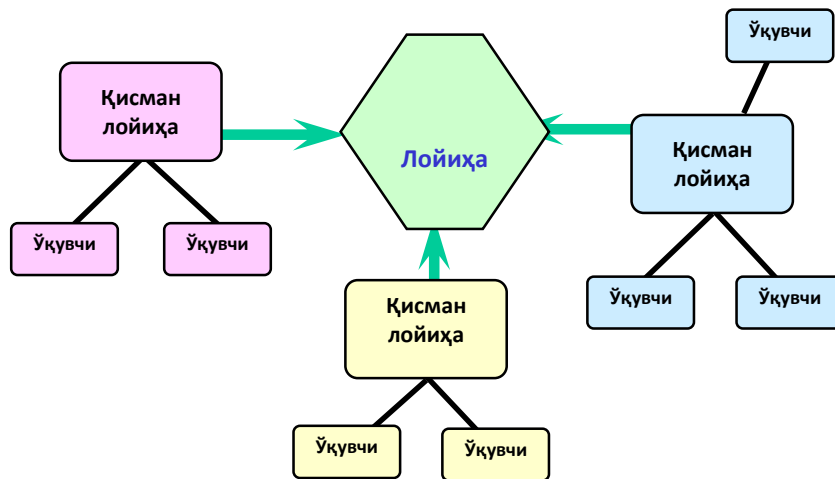
Ҳозирги кунда бу иккита усулни бир биридан қуйидаги нуқтаи назардан фарклашади:

- йўналтирувчи матн усули эътиборни мустақил ўрганишга қаратади;
- лойиҳа усули мустақил ўрганиш мақсадидан ташқари эътиборни керакли шахсий қобилиятлар ва кўникмаларни ўрганишга қаратади (яъни пойдевор квалификацияларга) чунки бу квалификациялар корхона ва фирмаларнинг амалиётида учрайдиган меҳнатни ташкиллаш-тириш шаклларига асосланган.

Лойиҳа усулининг концепцияси фирма ва кичик корхоналарнинг малакали ишчи-мутахассисларга қўйилган замонавий талабларига тўлароқ жавоб бериш мақсадида такомиллаштирилади. Чунки бугунги кунда меҳнат бозори нафақат юқори даражада таълим олган ишчи-мутахассис ва ҳунармандларни талаб қилмоқда. Бу ишчи-мутахассислардан ўз касб-ҳунари бўйича билим-кўникмаларидан ташқари ижтимоий ва шахсий компетенциялар соҳасига тегишли шахсий қарашларга эга бўлишлари талаб қилинмоқда. Бундай компетенциялар эса аффеktiv компетенциялар соҳасига тегишли компетенциялардир.

Бу дегани мутахассислар ўз касб-ҳунарларига оид билим-кўникмалардан ташқари мисол учун қуйидаги қобилиятларга эга бўлишлари лозим:

- ташаббус кўрсатиш;
- муаммоларга систематик ёндашиш;
- қарорларни мустақил қабул қилиш;
- мосланувчан бўлиш;
- бирор муаммони ўзи ҳал қилиш;
- доим малакасини оширишга истагини кўрсатиш;
- ҳамкорликка тайёр ва маъсулиятли бўлиш.



Пойдевор квалификациялар замонавий меҳнат шароитларида яқка тартибда ишлашда ҳам бошқалар билан биргаликда фаолият шаклларида ҳам талаб қилинади. Бунинг сабаблари - бетўхтов ривожланиб бораётган янги технологиялар саноат ва ҳунармандлик корхоналарининг ишлаб чиқариш жараёнларида юз берган ташкилий шакллардаги ўзгаришлардир.

Лойиҳа усулининг мақсади шуки унда талабалар бу квалификацияларни кейинчалик амалиётда яъни ишга кирганларидан кейин эмас балки касб-ҳунар таълими доирасида ўрганиб олишларидир. Шунинг учун ҳам бу квалификацияларни касбий малака билан биргаликда иложи борича теппа-тенг ривожлантириш лозим.

Лойиҳа усули хусусан «SIEMENS AG» (Сименс) корхонасида кенг кўламда ва яхлитлик нуқтаи назардан такоммиллаштирилди ва унга бу ерда «Projekt- und transferorientierte Ausbildung» (қисқартмаси РЕТРА) деган ном берилди яъни «Лойиҳаларга ва мавжуд билимларни янги вазиятда қўллашга қаратилган таълим». қуйидаги мавзулар айнан шу концепцияга асосланган ҳолда таърифланади.

Бу усулнинг хусусияти шуки ҳар хил ҳужжатлар ва формулалар ишлатилиши керак. Негаки улар лойиҳа давомида барча поғоналарни қайд этиш учун ва лойиҳа ишини таққослаш имконияти учун керакдир.

Бу ҳужжатлар ва формулалар амалиёт ўқитувчиси томонидан ўқитувчиларга тўлдириш учун берилиши лозим.

Керакли ҳужжатлар ва формулалар қандай ва қанча бўлиши ҳар бир лойиҳа хусусиятлари асосида белгиланиши лозим. Лекин бу талабалар баъзи бир уларга керак бўлган ҳужжатларни ўзлари ишлаб чиқаришлари ҳам мумкин.

Ҳар ҳолда керак бўладиган ҳужжатлар ва формулалар бу:

- лойиҳа (чизмалар электросхемалар);
- лойиҳага тегишли топшириқлар таърифи;
- йўналтирувчи саволлар «Маълумот йиғиш»дан бошлаб - лойиҳа ишининг барча 6 даври (фазалари) бўйича;

- Ўқув мақсадлар хақида маълумотлар (Режалаштириш варағи - шу жумладан танланган пойдевор квалификациялар таърифи);
- ишлаш тартиби бўйича формула;
- вазифаларни тақсимлаш бўйича формула;
- иш режаси формулаи;
- баҳолаш варағи формулаи;
- назорат протоколлари формулаи;
- инструментлар рўйхатлари ўлчаш воситалари рўйхатлари ёрдамчи материаллар рўйхатлари;

Лойиҳа усули доирасидаги ҳаракатлар

Лойиҳа усули бутун амалий таълим жараёни доирасида қўлланиши мумкин.

Бунинг учун зарур шарт-шароит лойиҳалар борлиги; лойиҳалар қуйидагича бўлиши керак:

1) Аниқ чекланган топшириқ масалан бирор нарсани режалаштиришдан бошлаб то сифат текширишгача ишлаб чиқариш ёки бирор электросхемани оптималлаштириш ишлаш тартибининг таърифи билан бирга;

2) Ўқитувчилар нуқтаи назаридан топшириқ мураккаб бўлиши ва у талабалардан мавжуд билимларини бошқа вазиятларда қўллай олишни талаб қиладиган топшириқ бўлиши керак; талабалар қийинчиликларни ҳал қилишлари ва мавжуд билимларидан ташқари бошқа билим-кўникмаларини ишлатишга мажбур бўлишлари керак;

3) Ўзлаштирилган квалификациялар ҳар хил ўқув жойларда шундай бириктирилиши мумкинки янги топшириқ бажарилиши мумкин бўлади - режа асосида ва иложи борича мустақил ҳаракатланиш талаб қилинади.

Лойиҳа (лотинча: *projectum* - олдинга ташлаб юборилган нарса) ўрганишга хизмат қилиши назария билан амалиётни боғлаши корхонада учрайдиган бирор иш жараёнига таалуқли бўлиши талабалар томонидан иложи борича мустақил режалаштира олиннадиган ва талабалар томонидан чекланган бир доирада мустақил равишда ташкиллаштиришни ва амалга ошира оладиган бўлиши лозим. Бунда талабалар ўзларининг касбий равишда муаммони ечиш ва ҳамкорлик усулларини ва стратегияларини ишлаб чиқариш имкониятларга эга.

Таълим доирасида лойиҳа мисол учун бирор инструмент ёки ускуна ёки унинг бир қисми бўлиши мумкин. Автомеханик бўлмоқчи бўлган талабалар учун лойиҳа мисолига бирор моторни тузатиш ёки сантехниклар учун бирор нарсани ўрнатиш бўлиши мумкин. Лойиҳа бу доим бир топшириқ бўлиб унинг натижаси «оддий» бир маҳсулот бўлади. Лекин «лойиҳа» деганда ҳар доим жисмоний бир «маҳсулот» тушунилмайди чунки кўплаб шундай фаолият турлари борки уларга бундай таъриф тўғри келмайди.

Масалан электриклар учун бирор бузуқ электр занжирни тузатиш ҳам лойиҳа бўлиши мумкин. Офис-менеджерлик соҳасида эса барча ишларни лойиҳага айлантириш мумкин. Агар бу ишлар яхлит ҳарактерга эга бўлса ва

ўлчаниладиган натижага олиб келса масалан бухгалтерия учун мўлжалланган компьютер дастурини ўрнатиш ва ҳоказо.

талабалар одатда вазифаларни ўзаро тақсимлаб лойиҳа гуруҳи сифатида бутунлай мустақил равишда режалаштиришдан бошлаб то амалга ошириш ва хулоса чиқаришгача биргаликда ишлашади. Топшириқ берилган вақтидан бошлаб то унинг ечилишигача амалиёт ўқитувчиси талабаларни мустақил равишда ўрганишга жалб этиб туриши лозим. Амалиёт ўқитувчиси ўрганиш жараёнини назорат қилади ва систематик равишда бошқаради; у фақат жуда керак бўлган ҳолда жараёнга аралashi мумкин холос.

Лойиҳа усулининг асосий мақсади шуки бир томондан топшириқни бажариш учун керакли барча билимлар ва кўникмалар жараён давомида ўрганилишидир. Бошқа томондан эса топшириқни ечиш усули доим танланган пойдевор квалификацияларни бирдан ривожлантиришга мўлжалланган бўлишидир.

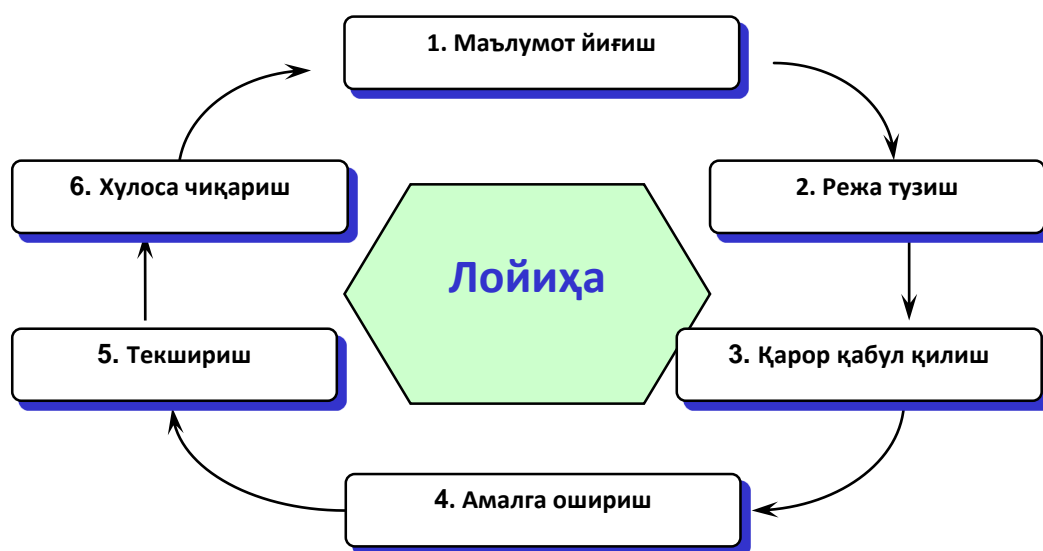
Лойиҳа ишини тайёрлашда йўналтирувчи матн усули каби амалиёт ўқитувчиси қуйидаги вазифаларни бажариши лозим:

Амалиёт ўқитувчиси

- лойиҳа иши учун бирор мисолни белгилаши
- лойиҳа топшириқларини ишлаб чиқариши,
- лойиҳа ишини ўқув жадвалига киритиши,
- лойиҳа қандай ўтишини ўйлаб чиқиши ва топшириқни талабаларнинг имкониятларига мослаштириб уларнинг топшириқни бажара олишларини таъминлаши,

- талабаларни лойиҳа иши билан таништириши ва уларни ишига аралашмасдан кузатиб туриши лозим.

Лойиҳа усулининг амалга оширилиши йўналтирувчи матн усули каби мукамал ҳаракатланиш моделига асосланади:



Маълумот йиғиш. Бу давр (фаза) учун амалиёт ўқитувчиси аввал бир неча материал ва ҳужжатларни тайёрлаши лозим:

- лойиҳа (чизмалар электросхемалар);
- лойиҳага тегишли топшириқлар таърифи;
- маълумот йиғишга оид йўналтирувчи саволлар;
- ўқув мақсадлар ҳақида маълумотлар (шу жумладан танланган пойдевор квалификациялар);

Лойиҳа талабаларга чизмалар ёки электросхемалар шаклида бериб қўйилади. қўшимча сифатида топшириқ таърифи ҳам берилади.

Сўнг амалиёт ўқитувчиси талабаларни йўналтирувчи саволлардан фойдаланиб топшириқ таърифини таҳлил қилишга жалб этади. талабалар мустақил равишда дарслик жадвалли китоблар шахсий ёзувлари тарқатма материаллар асосида маълумот йиғишади. Бундан ташқари улар бошқа техник саволлар қўлланиши мумкин бўлган иш тартиби босқичлари иш поғоналари инструментлар ва керакли иш материалларга оид ҳужжатлардан фойдаланишлари мумкин.

Амалиёт ўқитувчиси талабаларга техник чизмаларни фойдаланишга беришидан мақсад улар шу чизмалар асосида муҳим қисмларни чизиб олишади ва ўз иш ҳужжатларига кўчириб олишади.

Сўнг талабалар ҳам ўз навбатида лойиҳа ишлаш тартибининг таърифини тузишлари лозим. Шу равишда улар лойиҳанинг бориши ва сифати учун муҳим бўлган асосий ўзаро алоқаларни алоҳида иш поғоналарини қайси поғонада ва қайси вақтда оралиқ назорат ўтказилишини ва ҳоказоларни аниқлашади.

Режалаштириш. Сўнг талабалар мустақил равишда иш режасини тўлдиришади. Иш режаси уларга формула сифатида берилиши мумкин. Бу режада иш босқичлари уларнинг технологик кетма-кетлигида материал инструментлар ёрдамчи воситалар ва ҳоказо режалаштирилиши лозим.

Бу ерда ҳам лар йўналтирувчи саволларни қўллаб ўзларининг шахсий ёзувларидан масалан назарий дарсда қилинган ёзувларидан фойдаланишади.

ўқитувчилар ўзлари ҳам шундай режа лойиҳасини ишлаб чиқаришлари мумкин. Бу нарса таълимнинг олдинги босқичида амалга оширилиши ёки бажармаслиги мумкин. Негаки иш режаси - бу берилган топшириқни бажариш учун керакли босқичлар кетма-кетлигининг таърифидир. Лекин иш режаси бирор иш жараёнининг бир қисми бўлиши ҳам мумкин. Иш режасида технологик босқичлар ва улар учун ажратилган вақт керакли инструментлар ва ускуналар ҳамда меҳнат ҳафсизлигига оид чора-тадбирлар ҳақида маълумотлар ҳам кўрсатилиши ҳам мумкин.

Иш режаси билан бир вақтнинг ўзида бир неча ҳар хил кичик гуруҳларда «қисман лойиҳа»лар устида ишлайдиган талабалар орасида вазифалар тақсимланишини ва сифат назорати режалаштириш мумкин.

Қарор қабул қилиш. талабалар амалиёт ўқитувчиси билан биргаликда режалаштириш даврида (фазасида) юзага келган натижаларни муҳокама қилишади. Амалиёт ўқитувчиси бу дискуссияни модераторлик йўлида ва «пинванд» доскасини ишлатиб ўтказиши мумкин. Бундай равишда

ҳар хил ечимлар бир бири билан таққосланади ва энг яхши вариант танлаб олинади.

Бу иш пайтида кичик гуруҳлар аъзолари ҳам аниқ белгиланади. Уларнинг вазифаси бутун лойиҳанинг қисман топшириқларини ҳал қилиш бўлади.

Амалга ошириш. талабалар иш топшириғини иш режаси асосида мустақил равишда бажаришади.

Улар якка тартибда ёки кичик гуруҳларда ишлашлари мумкин.

Амалиёт ўқитувчиси жараёни назорат қилиб туради пойдевор квалификациялар ривожланишини таҳлил қилади ва назорат натижаларини махсус «Назорат протоколи»га ёзиб қўяди.

Бу протоколда талабаларни баҳолаш мезонлари бўлиши лозим. Бу мезонлар тегишли пойдевор квалификацияларни ҳисоблаб аниқлашни кўрсатади. Пойдевор квалификациялар деганда бу мисол учун мулоқот қобилиятлари ҳамкорлик маъсулиятга онгли муносабат ва мустақиллик каби қобилиятлар бўлиши мумкин.

Пойдевор квалификациялар ривожланиши бир неча поғоналарда кўрсатилган бўлиши мумкин. Бу поғоналар талабалар бу квалификацияларга қай даражада эришганларини кўрсатади.

«PЕTRA» концепциясида пойдевор квалификациялар ривожланиш даражасининг 4 поғонаси фарқланади:

Репродукция поғонаси. талаба янги мазмунларни ўрганиб олади масалан тақлид қилиш орқали ва ўрганган нарсасини амалиёт ўқитувчиси бошчилигида бевосита қўллаш олади.

Реорганизация поғонаси. талаба энди асосий кўникма ва билимларни ўзлаштириб олди ва муайян топшириқларга нисбатан ҳаттоки узокроқ вақт ўтганидан кейин ҳам қўллаш олади.

Мавжуд билимларни бошқа вазиятда қўллаш поғонаси. Талаба ўрганиб олган билимларини керак бўлса бироз ўзгартириб ишлатади ва уларни ўзгарган ва янги вазиятларда қўллаш олади.

Муаммони ҳал қилиш поғонаси. Талаба шундай топшириқларни бажарадики, бу топшириқларда у эски ва янги билимларини бир бирига қўшиб ишлатади. У сабаб ва оқибат орасидаги ўзаро алоқаларини аниқлай олади систематик равишда ривожлантира олади баҳолашни ҳамда танлашни билади янги ва ижодий ечимларни топа олади.

Бу 4 поғона пойдевор квалификацияларни режалаштириш пайтидаёқ инобатга олинади. Амалиёт ўқитувчиси ўзининг «Назорат варағи»га шундай индикаторларни яъни нишонларни киритиши мумкинки улар унга бирор поғона эришилганлигини кўрсатиб туришади.

Текшириш. талабалар ўз иш натижаларини ўзлари текширишади (масалан иш натижаларини сифат мезонлари асосида баҳолаш ва баҳоларни махсус «Назорат варағи» ёки «Баҳолаш варағи»да қайд этишади).

талабалар бир-бирининг натижаларини текширишга ҳам жалб этилади. (Бошқаларни баҳолаш).

Инструктор натижаларни махсус «Хулосалар варағи» да қайд этади ва ўзининг «Назорат баённомаси» асосида хулосалар чиқаради.

Хулоса чиқариш. талаба ва амалиёт ўқитувчиси иш жараёнини ва натижаларини биргаликда якуний суҳбат давомида таҳлил қилишади (асл кўрсаткичларни норма кўрсаткичлари билан таққослаш; норма кўрсаткичларига эриша олмаганлик сабаларини аниқлаш. Кейинги сафар нималар яхшироқ қилиниши лозим?).

Бунинг учун амалиёт ўқитувчиси «Назорат протоколи» ҳамда «Хулосалар протоколи»дан фойдаланади.

Лойиҳа усули доирасидаги ташкилий шакллар.

Амалий таълимни «Лойиҳа усули»ни қўллаш орқали амалга ошириш учун 3 хил ташкилий шакллар қўлланади. Бу ташкилий шакллар пойдевор квалификациялар ривожланишига маълум равишда кўмаклашишади:

- мустақил режалаштирилган индивидуал иш
- гуруҳда режалаштирилган индивидуал иш
- гуруҳда бажариладиган иш.

Ташкилий шакллар ва пойдевор квалификациялар орасидаги ўзаро алоқа яққол ва тушунарли чунки мустақил режалаштирилган индивидуал иш пайтида индивидуал шахсиятга оид ва касбий компетенциялар (иш топшириғини ўзи ташкиллаштириш ва амалга ошириш қобилиятлари мустақиллик ва шахсий жавобгарлик чидамлилик ва ҳоказо) ривожланса гуруҳда режалаштирилган индивидуал иш ҳамда гуруҳда бажариладиган иш пайтида эса ижтимоий ва касбий компетенциялар (мулоқот ва ҳамкорлик қобилияти режалаштириш ва қарор қабул қилиш қобилияти жамой жавобгарликни англаш ва бошқа қобилиятлар) ривожланишига хисса қўшишади.

Мустақил режалаштирилган индивидуал иш:

Ўқувчига лойиҳа ҳужжатлари берилгандан кейин у ўз лойиҳасини режалаштиради бутунлай шахсий жавобгарликда индивидуал равишда ишлаб амалга оширади ва натижаларини ўзи таҳлил қилади.

Талабалар орасида ҳеч қандай мулоқот юзага келмайди.

Гуруҳда режалаштирилган индивидуал иш: Гуруҳга лойиҳа ҳужжатлари берилгандан кейин гуруҳ талабалари биргаликда «Маълумот йиғиш - Режалаштириш - Қарор қабул қилиш» босқичларини амалга оширишади. Ундан кейин эса ҳар бир талаба индивидуал равишда ишлаб ўз лойиҳасини амалга оширади. Яъни режалаштириш пайтида у бошқалар билан биргаликда жавобгарликни ўз зиммасига олади лекин амалга ошириш пайтида шахсий жавобгарликни ўз бўйнига олади.

Гуруҳда бажариладиган иш: Гуруҳга лойиҳа ҳужжатлари берилгандан кейин гуруҳ талабалари биргаликда умумий режани тузишади. Сўнг лойиҳа бир неча «қисман лойиҳа»ларга бўлинади ва уларни бир-бирига боғловчи касбий бўғинлар гуруҳда келишиб олинади. Деталли режалаштиришни эса ҳар

бир ўқувчи ўзи амалга оширади. Сўнг ҳар бир талаба ёки кичик гуруҳ ўзининг қисман лойиҳасини тузади. Бу ҳолда уларнинг ҳаммаси қисман лойиҳаларни ишлай оладиган яхлит лойиҳага бирлаштириш учун биргаликда жавоб беришади.

III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1- мавзу: ЭНКОДЕРЛАР ВА ЎЗГАРТИРГИЧЛАР

Режа:

1. Энкодер, абсолют энкодер ва магнитли энкодер.
2. Термоэлектр ва пьезоэлектр ўзгартиргичлар
3. Параметрик ва индуктив ўзгартиргичлар

Таянч иборалар: датчиклар, оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталар

1. Энкодерлар

Энкодер – бурилиш бурчаги датчиги бўлиб, валнинг айланиш бурчагини электр импульсларга айлантиришда ишлатилади. Улар ёрдамида бурилиш бурчаги, айланиш тезлиги, айланиш йўналиши, ҳамда бошланғич нуқтага нисбатан ҳозирги ҳолатини аниқлаш мумкин.

Энкодерлар механизмниг аниқ ҳолатини билиш талаб этилган турли механизмларда кенг қўлланилади, жумладан: саноат манипуляторлари, серво юритмалар ва бошқалар.



2.-расм. Энкодернинг ташқи кўриниши.

Энкодерлар куйидаги турларга бўлинади:

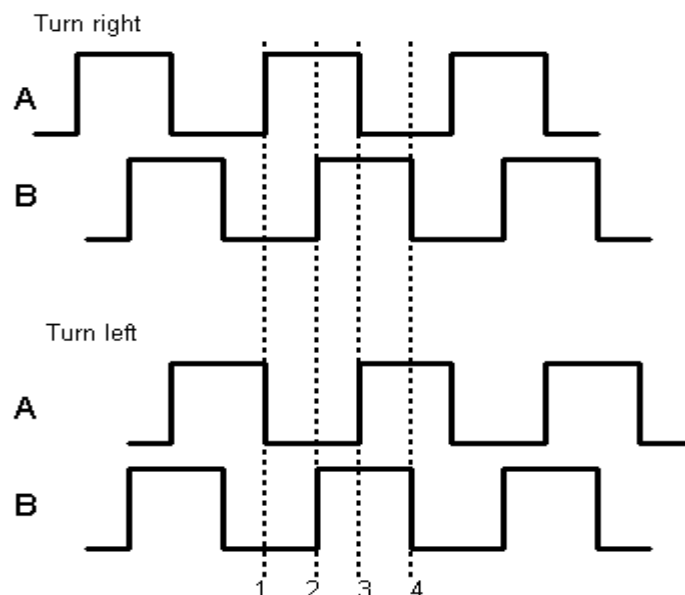
- инкрементли;
- абсолют.

Ишлаш усулига кўра куйидаги турларга бўлинади:

- резисторли;
- магнитли;
- оптик.

Инкрементли энкодер – вал айланиш вақтида юзага келадиган импульсларни ҳисоблайди. У бевосита валга ўрнатилади ёки эгилувчи муфта орқали уланилади.

Энкодер ичида рискаларга эга диск жойланган бўлиб, унинг бир томонида ёруғлик манбаи, иккинчи томонида фотоқабулгич жойлашади. Диск айланганда дискдан фотоқабулгичга ўтаётган ёруғлик қиймати ўзгаради, сўнгра сигнал шўгаради ва дискрет чиқишга узатилади. Шунини таъкидлаб ўтиш жоиз-ки, чиқишдаги сигнал иккита каналдан ташкил топган бўлади. Улардаги импульслар бир-бирига нисбатан 90° га силжиган бўлиб, валнинг айланиш йўналишини аниқлаш имокниятини беради. Импульслар сони бир айланишга бир неча ўн мингтагача бориши мумкин. Бу катталик – энкодер ёйилмаси (кенгайтмаси) деб аталади. Масалан, агар диск бир айланишда 2000 та рискага эга бўлса, у ҳолда 1000 та импульсда вал 180° га бурилади.



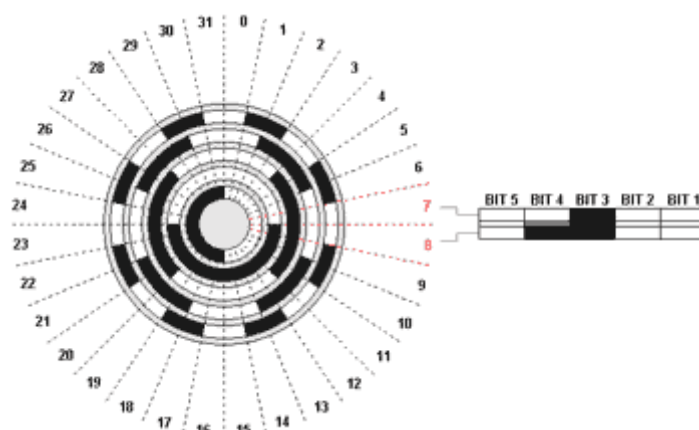
4-расм. 90° га силжиган энкодер импульслари диаграммаси.

Ҳолат саноғини координата ўқига боғлаш учун, датчиклар яна референт белги (метка)га эга бўлади. Яъни, валнинг ҳар бир айланишида чиқишда яна битта импульс шаклланади ва у бошланғич (нолинчи) позицияни кўрсатади. Бу чиқиш одатда жорий ҳолат учун жавоб берувчи ташқи ҳисоблагични олиб ташлаш учун ишлатилади.

Абсолют энкодер. У ясалишига кўра оптик ҳисобланади. Биринчи навбатда улар бир айланишли ва кўп айланишли турлага бўлинади. Бир айланишли турида жорий координата битта айланиш доирасида аниқланади.

Абсолют энкодерлар валнинг ҳар бир позицияси учун шаклланган ажойиб кодга эга бўладилар ва инкрементал энкодердан фарқли равишда импульс ҳисоблагич талаб этилмайди, чунки доим айланиш бурчагини биламиз. Абсолют энкодер чиқишидаги сигнал сокинлак вақтида ҳам, валнинг айланиш вақтида ҳам шаклланаверади.

Унинг ичида бир нечта концентрик йўлларга эга диск жойлаштирилган бўлиб, уларнинг ҳар биридан вал позициясини аниқлаш учун ажойиб код шаклланади. Абсолют энкодер манбадан узилганда ўз қийматини йўқотмайди, демак, дастлабки позицияга қайтиш талаб этилмайди. Абсолют энкодер сигнали шовқинларга бардошли бўлиб, унинг учун вални аниқ ўрнатиш талаб этилмайди. Бу турдаги датчик вибрацияларга турғун ҳисобланади.



5-расм. Бир неча йўлакчага эга абсолют энкодер диски.

Магнитли энкодер. У сезувчи элемент яқинида жойлашган магнит элементнинг айланиш қутбларини ушлаш олади ва мос келувчи рақамли кодга айлантиради.

2. Термoeлектр ва пьезоелектр ўзгартиргичлар.

Фан ва техниканинг турли соҳаларида ўлчаниши талаб этиладиган суюқ ва газсимон муҳитларни босими бир-биридан фарқ қилади. Амалиётда 10^{-6} Падан (қоинотни тадқиқ этишда) 10^{12} Пагача (ер ости портлашларида) бўлган босимни ўлчаш талаб этилади. Ўлчанадиган босимнинг частота диапазони ҳам жуда кенг.

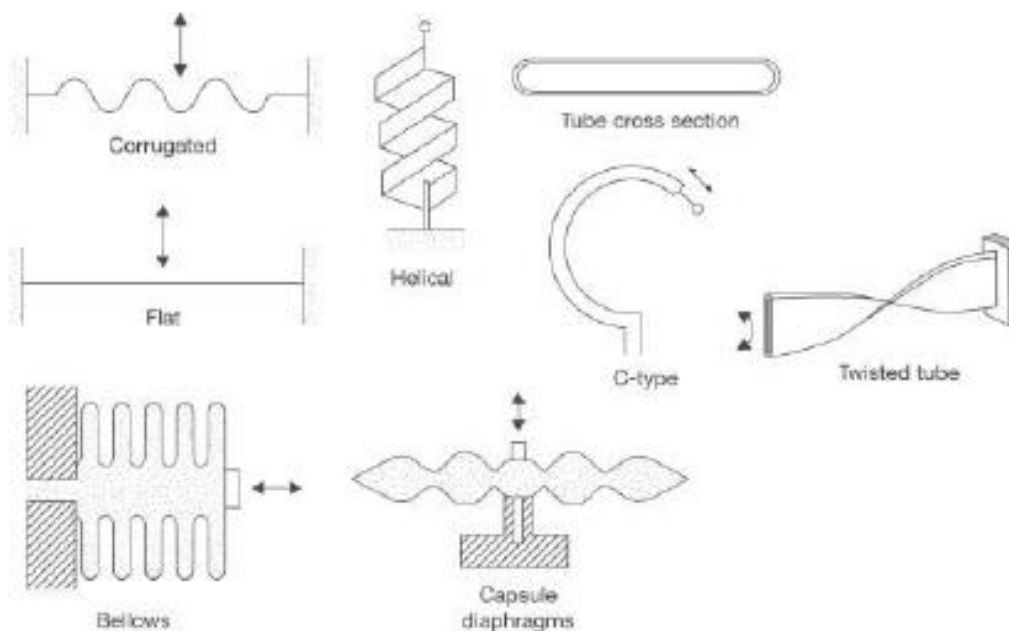
Босим ёки куч каби физик катталиклар иккиламчи ўзгартиргичлар ёрдамида ўлчаниши мумкин. Иккиламчи ўзгартиргичнинг чиқишидаги катталик силжиш функцияси бўлиб, у ҳам ўлчаниши мумкин. Кўпгина механизмлар айнан кучни силжишга айлантиради. Бунинг учун қуйидаги натижани ҳосил қилиш қурилмалари қўлланилиди:

1. Силлиқ ёки рифланган диафрагмалар
2. Айланувчи момент маркази
3. Тўғри труба
4. Манометрнинг айлана ёки қийшиқ трубаги пружинаси
5. Мехлар

Шулардан силлиқ ва рифланган диафрагмалар, мехлар, айланма ёки қийшиқ трубаги пружиналар босимни ўлчашда ишлатилади. Айланувчи моментнинг маркази акселерометрлар ва тезлик ўзгартиргичларида қўлланилади. (2.6-расм)

Иккиламчи ўзгартиргичлар:

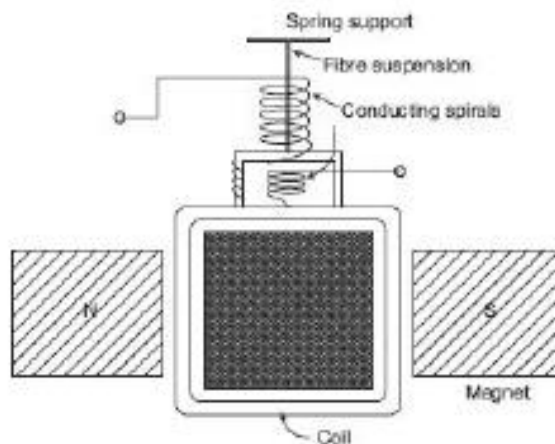
1. Қаршиликли
2. Индуктивли
3. Трасформаторли
4. Сиғимли
5. Фотоелектрик
6. Пьезоелектрик
7. Ионли
8. Тебранма



6-расм. Ўзгартиргич турлари.

Флюксометр магнит ўлчаешларни амалга оширишида жуда қўлай ўлчаш асбоби ҳисобланади. У баллистик гальванометрнинг махсус модификацияси бўлиб, унда айланувчи моментнинг тўхташ вақти жуда кичик, электромагнит демпфирлаш жуда мушкул. Унда олинган магнит оқимининг огиши вақтга боғлиқ бўлмайди 3.7-расм.

Температура датчиклари – яна бир фойдали қурилма бўлиб, замонавий қурилмаларда кенг ишлатилади. У турли муҳитларда температуранинг автоматик усулда ўлчаш учун хизмат қилади. Компьютерлардаги каби, роботларда ҳам бу қурилма процессор температурасини назорат қилиш ва ўз вақтида уни соғутиш учун ишлатилади.



.7-расм. Флексметр.¹



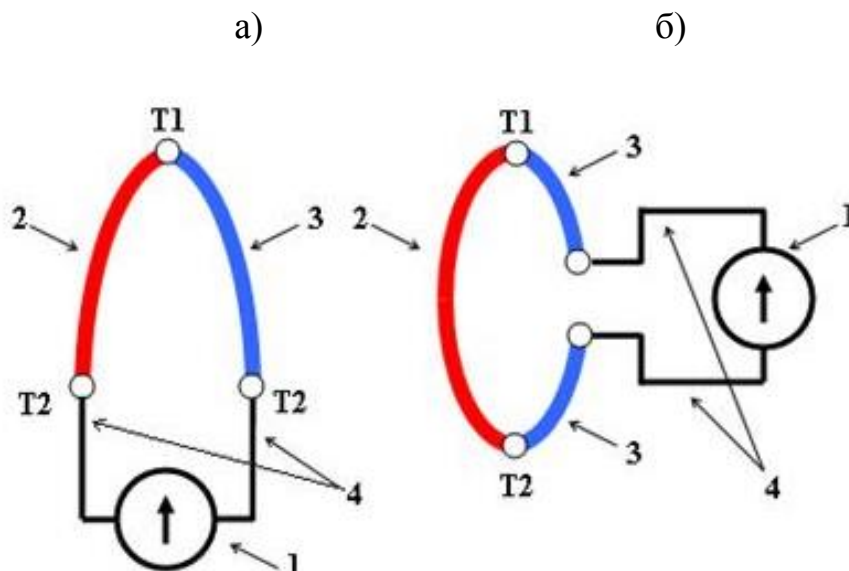
8-расм. Температура (харорат) датчиклари.

Термоэлектр ўзгартиргичлар термопара занжирида юзага келадиган термоэффектга асосланган. Иккита турли А ва В ўтказгичларни туташувчи 1 ва 2 нукталардаги температураларда фарқ (термопара) юзага келса (4.9- расм) термопара занжирида термо-ЭЮК пайдо бўлади.

Температура ўзгармас бўлганда, масалан 2 ($t_2 = \text{const}$) $E_{AB} = f(t_1) - C = f_1(t_1)$ бўлади. Бу ерда $t_1 - 1$ туташуш нуктаси температураси; $C = f(t_2)$. Бу боғлиқлик термоэлектр ўзгартиргичларда температурани ўлчашда қўлланилади.

¹P.Purkait, B.Biswas, S.Das, Ch. Koley, Electrical and Electronics Measurements and Instrumentation, Mc. Grow Hill Education (India) Private Limited, 2013.

Термопара занжиридаги термо-ЭЮК ишчи учнинг температурасидан аниқланиши учун термопаранинг эркин учларини бир хил ва ўзгармас ушлаб туриш керак. Термоэлектр термометрларнинг градуировкаш одатда совуқ учнинг $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурасида амалга оширилади.

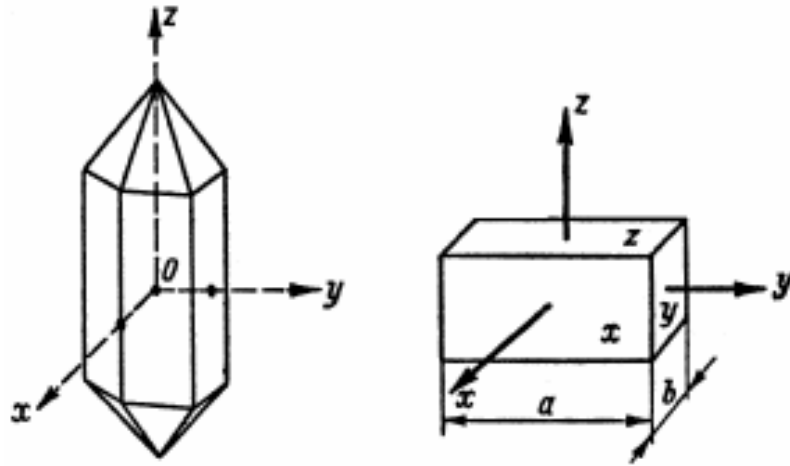


9-расм. Термопара (а) ва ўлчов асбобини термопара занжирига уланиши (б).

Бу ерда: 1-ўлчов асбоби; 2,3-электродлар; 4-улаш симлари; T1 ва T2-термопаранинг “қайноқ” ва “совуқ” учлари температураси.

Пьезоэлектр ўзгартиргичлар тўғри пьезоэффектни қўллашга асосланган (юнонча *piezo* – босаман сўзидан олинган). Бунда баъзи кристаллар (кварц, турмалин, сегнет тузи ва бошқлар) юзасида механик кучланиш таъсирида электр зарядлар юзага келади.

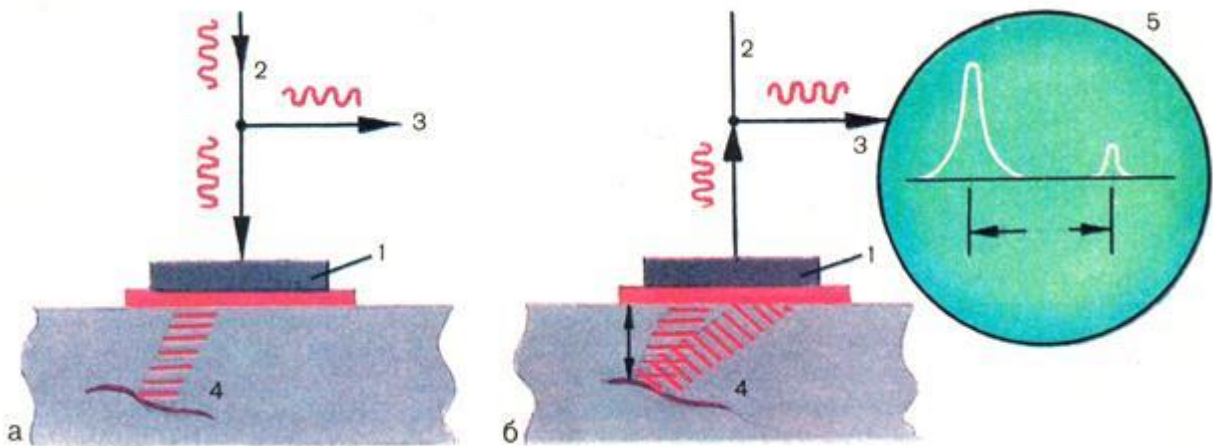
Кварц кристаллидан пластина кесиб олинади. Унинг чеккалари кристаллнинг оптик ўқи Oz га, механик ўқи Oy га ва электр ўқи Ox перпендикуляр жойлашган бўлиши лозим (4.10-расм).



10-расм. Кварц кристалли ва ундан кесиб олинган пластина.

Пластинага F_x куч таъсир эттирилса, электр ўқи бўйлаб, x чеккаларда $Q_x = kF_x$ зарядлар юзага келади, бу ерда k – пьезоэлектр коэффициент (модуль). Пластинага F_y куч таъсир эттирилса, механик ўқи бўйлаб, яна шу x чеккаларда $Q_y = kF_y a/b$ зарядлар юзага келади, бу ерда a ва b – пластина чеккалари ўлчамлари.

Пластинага оптик ўқ бўйлаб механик таъсир кўрсатиш зарядлар пайдо қилмайди.



11-расм. Кристаллардаги пьезоэлектр эффект.

3. Параметрик ва индуктив ўзгартиргичлар

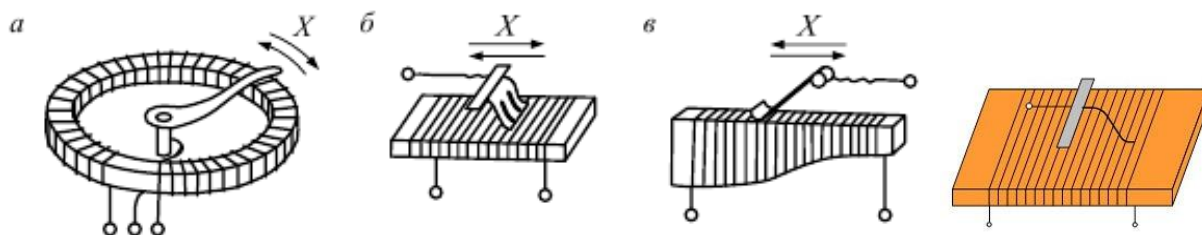
Параметрик ўзгартиргичларда чиқишдаги катталик бўлиб электр занжири элементи (R , L , C) параметрининг ўзгариши ҳисобланади. Ўлчанаётган катталикнинг ўзгариши датчик занжиридаги параметрни

ўзгаришига олиб келади. Параметрик датчиклар датчик-модуляторлар деб ҳам аталади.

Реостатли (резистив) датчиклар параметрик ўзгартиргичлар ичида ишлаши жуда соддаси ҳисобланади. Одатда улар ўзгарувчан резисторни ифодалайдилар. Улар манба занжирига уланган ҳолда силжувчи контактни силжишига боғлиқ равишда ўз қаршилигини ўзгартирадилар ва мос равишда занжирда қайд этилаётган ток қийматини ўзгартирадилар. Бу эса датчик чиқишидаги сигнал ҳисобланади (2.9-расм).

Ўзгарувчи резистор реостатли уланиш схемасида бўлиши мумкин, бу вақтда у занжирдаги токни бошқаради.

Барча резистив ўзгартиргичларни камчилиги бўлиб уларнинг кичик ишончлилиги ҳисобланади, чунки силжувчи контакт эскириши сабаб бўлади. Афзалликларига ўзгартиришнинг юқори аниқлиги, чиқишдаги сигналнинг нисбатан катта даражаси, конструкциясининг соддалиги ва нисбатан арзонлиги киради.



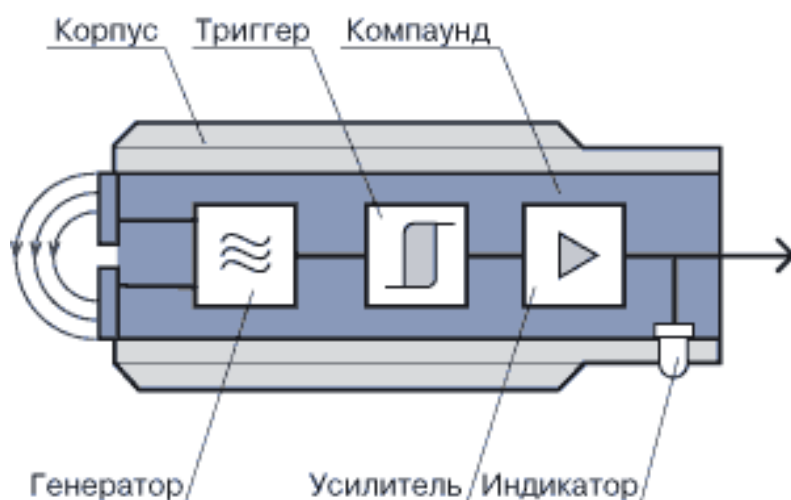
2.12-расм. Реостатли ўзгартиргичлар: бурчакли (а), чизиқли (б) силжишлар ва чизиқли силжишларни функционал ўзгартириш учун (в).

Индуктив ўзгартиргичларнинг иш принципи магнит ўтказгичдаги ўрамларнинг индуктивлиги ва ўзароиндуктигига, ўзаро жойлашишига, геометрик ўлчамларига ва магнит занжиридаги элементларнинг магнит ҳолатига боғлиқ.

Магнит катталикларни ўлчашнинг турли технологиялари мавжуд. Ҳар бир техника ўзига хос ноёб хоссаларга эга бўлиб, аниқ бир вазиятдан келиб чиқиб танланади. Магнит катталикларни ўлчаш анча мушкул ва аниқлиги юқори эмас. Биринчидан, магнит катталикларни айти ўзини ўлчаб бўлмайди, балки уларнинг предметларга таъсири орқали ўлчанади. Иккинчидан, магнит оқимининг йўналиши аниқ бўлмай, назорат қилиб бўлмайди.

Магнит катталикларни ўлчаш икки гуруҳга бўлинади: ўзгарувчан ток занжирларида ва ўзгармас ток занжирларида. Ўзгармас токда ўлчашда электр майдон кучи, оқими, ўтказувчанлиги, гистерезис сиртмоғини аниқлаш мумкин бўлиб, бу усул одатда қаттиқ материаллар, кўп қатламли материалларда қўлланилади. Ўзгарувчан токда ўлчашда ўзгарувчан магнитланиш шароитларида магнит материаллардаги йўқотишларни ўлчаш эвазига амалга оширилади.²

Ўзгартиргич конструкцияси силжишларни диапазони билан аниқланади. Ўзгартиргич ўлчамлари чиқишдаги сигналнинг талаб этиладиган қувватидан келиб чиққан ҳолда танланади.



13-расм. Индуктив датчик блок схемаси.

Индуктив ўзгартиргичларни чиқиш параметрларини ўлчашда кўпроқ кўприк (мувозанатли ва номувозанатли) занжирлар қўлланилади, ҳамда дифференциал трансформаторли компенсацион (автоматик асбоблар) занжирлар қўлланилади.

Индуктив ўзгартиргичлар силжишлар ва бошқа ноэлектр катталикларни ўзгартиришда қўлланилади. Бошқа ўзгартиргичларга нисбатан индукцион ўзгартиргичлар чиқишдаги сигналнинг катта қуввати, соддалиги ва ишончилиги билан фарқланади. Камчиликларига ўзгартиргичларни тадқиқ этилаётган объектга тескари таъсирини ва якорь инерциясини асбобнинг частота тавсифларига таъсири киради.

²P.Purkait, B.Biswas, S.Das, Ch. Koley, Electrical and Electronics Measurements and Instrumentation, Mc. Grow Hill Education (India) Private Limited, 2013.

Назорат саволлари

1. Энкодер нима?
2. Абсолют энкодерлар қандай вазифани бажаради?
3. Магнитли энкодерлар қандай вазифани бажаради?
4. Пьезоэлектр ўзгартиргичлар қандай эффектни қўллашга асосланган?
5. Параметрик ўзгартиргичлар қандай физик ходисаларга асосланган?
6. Индуктив ўзгартиргичлар қандай физик ходисаларга асосланган?

Фойдаланилган адабиётлар

1. Yusupbekov N.R., Aliyev R.A., Aliyev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellektual tizimlari va qaror qabul qilish. – Toshkent: «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2015. -572 b.
2. С.А. Воротников. Информационные устройства робототехнических систем - Информация скопирована с сайта <https://robotics.ua>.
3. Юсупбеков Н.Р., Алиев Р.А., Алиев Р.Р., Юсупбеков А.Н. Интеллектуальные системы управления и принятия решений.-Ташкент:
4. Назаров Х.Н. Робототехник тизимлар ва комплекслар. Ўқув қўлланма – Т.” ИҚТИСОД-МОЛИЯ”,2010-69 б
5. www.myrobot.ru/books/bishop.php
6. nashol.com›...informacionnie-ustroistva-i-sistemi-v...
7. bookfi.net›book/758645
8. eknigi.org›nauka...ucheba...informacionnye-ustrojstva...

2– МАВЗУ: ВИДЕОДАТЧИКЛАР ВА ВИДЕОКАМЕРАЛАР

Режа:

1. Видеодатчиклар ва машина кўриш камералари
2. Техник кўриш тизимларининг синфланиши
3. Техник кўриш тизимининг умумлашган тузилма схемаси
4. Техник кўриш тизимига қўйиладиган талаблар

Таянч иборалар: *техник кўриш тизимлари, видеодатчиклар, видеокамералар*

2.1. Видеодатчиклар ва машина кўриш камералари

Мутахассислар тузилиш жиҳатдан инсон кўзига ўхшаш қурилмаларни яратишнинг янги технологияларини ишлаб чиқмоқдалар. Машина кўриш тизими (техник кўриш) ҳозирги кунга келиб фан ва техниканинг деярли барча соҳаларида қўлланилади.

Техник кўриш – объектларни аниқлаш, кузатиш ва синфлашни амалга оширадиган машиналарни яратиш назарияси ва технологияси билан шуғулланади. Илмий фан сифатида компьютерли кўриш информацияни тасвирдан оладиган сунъий тизимларни яратиш назарияси ва технологиясига таълуқлидир. Олинган видеоматълумотлар кўп усулда ифодалаш мумкин, жумладан: видео кетма-кетлик, турли камералардан олинган тасвир, ёки уч ўлчамли маълумотлар.

Техник кўриш тизимлари саноат миқёсида автоматик жараёнларни кузатиш жараёнларида, ишлаб чиқариш самардорлигини ҳамда маҳсулот сифатини ошириш мақсадларида кенг қўлланилади. Техник кўриш тизими учта асосий амалларни ўз ичига олади:

1. Тасвирни қабул қилиш;
2. Тасвирни қайта ишлаш ва таҳлил қилиш;
3. Қайта ишлаш натижаларини технологик жараённи бошқариш тизимига узатиш.

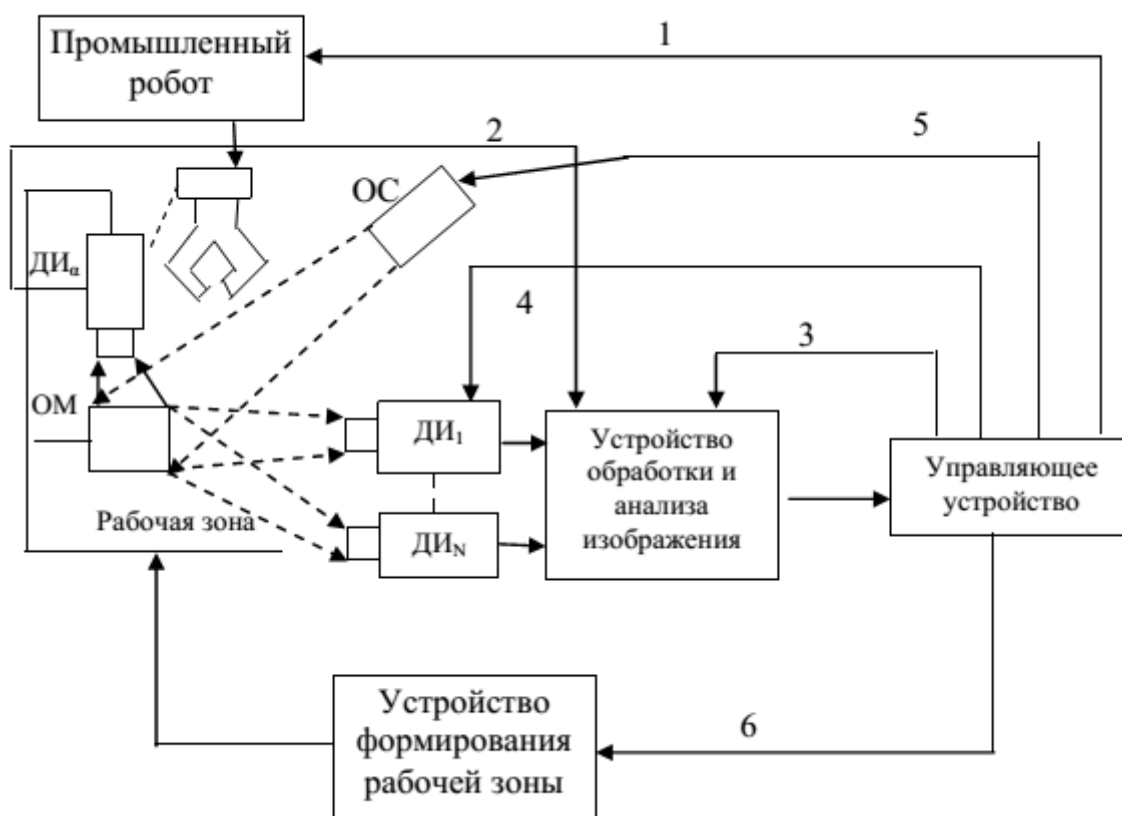
Техник кўриш тизимларида қўлланиладиган услублар ва ёндошувларни уч гуруҳга бўлиш мумкин:

- паст даражадаги кўриш;
- ўрта даражадаги кўриш;

- юқори даражада кўриш.

Паст даражадаги кўриш тизимлари сезгилаштириш датчикларидан олинадиган информацияларни қайта ишлаш учун мўлжалланган. Ўрта даражадаги кўриш тизимлари алоҳида объектларни сегментлаш, изоҳлаш ва ажратиб олиш масалаларини ечишга қаратилган. Бу масалалар аналитик ифодалашга асосланган кўр ёндошувчларни қамраб олади. Юқори даражадаги кўриш тизимлари кузатиш муаммоларини ечишга қаратилган бўлиб, кўп сонли ўзаро боғлиқ бўлмаган белгилар ичидан керагини ажратиб олиш, олинган маълумотларни бошқа мақсадларда қўллай билиш, тўлиқ бўлмаган информация ёрдамида ҳодисаларни тўлиқ тиклаш, бу мақсадларга эришиш учун режа шакллантириш каби вазифаларни бажара олади.

Робототехника соҳасида ҳозирги кунга келиб техник кўришнинг асосий муаммоси бўлиб шовқинлар ҳисобланади. Улар сабабли робот информацияни қайта ишлаш ва бошқа амалларни секин бажаради. Шовқинларни пасайтириш учун филтрлар қўлланилади.



2.1-расм. Саноат роботи техник кўриш тизимининг тузилма схемаси.

Роботнинг техник кўриш тизимининг умумлашган тузилма схемаси (5.1-расм) тасвирни қайд этиш асосий занжири, қайта ишлаш ва бошқарув сигналларини шакллантириш занжирларига эга. Техник кўриш тизимининг асосий занжири тасвир датчиги (ИД1) билан боғланган. Ёрдамчи занжир 2

кўшимча тасвир датчиги билан боғланган бўлиб, робот манипулятори билан конструктив бирлаштирилган. Занжир 1 манипуляциялаш объектини (ОМ) топиш, аниқлаш, робот қамровини объектга келтиришда қўлланилиши мумкин. Аниқ олиб келиш учун ДИД датчиги ишлатилади. 3,4 ва 5-бошқарув занжирлари техник кўриш тизимини созлаш, ДИ1-ДИд датчиклар ҳолатидан келиб чиққан ҳолда тасвирни қайта ишлаш алгоритмини ўзгартириш орқали маълум вазифаларни бажариш, ёритгич (ОС) иш режимини танлаш учун ишлатилади. Олтинчи бошқарув занжири ишчи зонани шакллантиришда ишлатилади.

Амалиётда техник кўриш тизимларида бирор занжирларнинг бўлмаслиги, тескари алоқанинг мавжуд эмаслиги, бошқа қурилмаларга эга бўлиши мумкин, лекин тасвир датчигини бошқарувчи асосий ва ёрдамчи занжирларга эга бўлади.

2.2. Техник кўриш тизимларининг синфланиши

Техник кўриш тизимларини синфлашда белгилари кўп бўлиб, шундан асосийларини келтириб ўтамиз:

1. ишлаш тамойилига кўра
2. функционал вазифасига кўра
3. автономлигига кўра
4. таъсир доирасига кўра
5. информация олиш усулига кўра
6. видеодатчиклар сонига кўра
7. информация турига кўра
8. жойлашиш усулига кўра
9. сигнални қайта ишлаш усулига кўра
10. рангни таҳлил қилишига кўра.

Ишлаш тамойилига кўра техник кўриш тизимлари икки позицияли (мантикий) тизимлар, координаторлар, обзор-солиштирувчи тизимлар ва биоструктураларга бўлинади.

Функционал вазифасига кўра техник кўриш тизимлари ташқи муҳит, маълум объектлар ва муҳитда ҳаракатланиш параметрларини аниқловчи тизимларга бўлинади.

Автономлигига кўра техник кўриш тизимлари автоном бўлган ва автоном бўлмаган турларга бўлинади. Автоном бўлмаган техник кўриш тизимлари автоном тизимлардан информация қабул қилиш учун ташқи қурилмаларига эга эмаслиги билан ажралиб туради.

Таъсир доирасига кўратехник кўриш тизимлари ўта яқин, яқин, узоқ ва ўта узоқ турларга бўлинади.

Информация олиш усулига кўратехник кўриш тизимлари пассив (суст) ва актив (фаол) турларга бўлинади. Улар эса ўз навбатида қабул қилишнинг аниф йўналишига эга бўлган ва ўзгарувчан йўналишга эга бўлган турларга бўлинади.

Видеодатчиклар сонига кўратехник кўриш тизимлари моноокулярли (бир кўзли), бинокулярли (икки кўзли), кўшимча учинчи датчикка эга бинокулярли (уч кўзли), кўшимча учинчи ва тўртинчи датчикка эга бинокулярли (тўрт кўзли) ҳамда кўп кўзли турларга бўлинади.

Информация турига кўратехник кўриш тизимлари бир ўлчамли, икки ўлчамли ва уч ўлчамли турларга бўлинади. Бир ўлчамли тизимларга бир нуқтада, нуқталар ёки чизиклар жамланмасидан информация олувчи тизимлар киради. Икки ўлчамли тизимлар силлиқ тасвирлардан олинadиган информацияларни таҳлил қилишга мўлжалланган. Уч ўлчамли тизимлар ҳажмий тасвирларни қабул қилиш ва таҳлили қилишда ишлатилади. Улар яна уч ўлчамли тасвирларни уларнинг проекцияларидан келиб чиққан ҳолда тиклаш қобилиятига ҳам эгадирлар.

Жойлашиш усулига кўратехник кўриш тизимлари стационар, ностационар ва комбинацион турларга бўлинади. Стационар техник кўриш тизимлари аниқ бирор конвеер устида, тўғрисида ёки ёнида ўрнатилади. Ностационар турлари эса робот конструкциясининг ҳаркатланувчи элементига ўрнатилади. Комбинацион турлари эса ҳам стационар, ҳам ностационар қурималар бирлигини ташкил этади ва камида иккита кўзга эга бўлади.

Сигнални қайта ишлаш усулига кўратехник кўриш тизимлари аналог (узлуксиз), рақамли (дискрет) ва аналог-рақамли (комбинациялашган) турларга бўлинади. Аналог қурималарда барча ҳисоблашлар аналог шаклда, рақамли қурималарда эса ЭҲМ ва махсус процессорларда рақамли шаклда қайта ишланали. Комбинациялашган қурималарда эса амалларнинг баъзилари аналог, қолганлари эса рақамли шаклда бажарилади.

Рангни таҳлил қилишига кўратехник кўриш тизимлари оқ-қора ҳамда рангли турларга бўлинади. Оқ-қора турлиси кўпроқ ишлатилади.

2.3. Техник кўриш тизимининг умумлашган тузилма схемаси

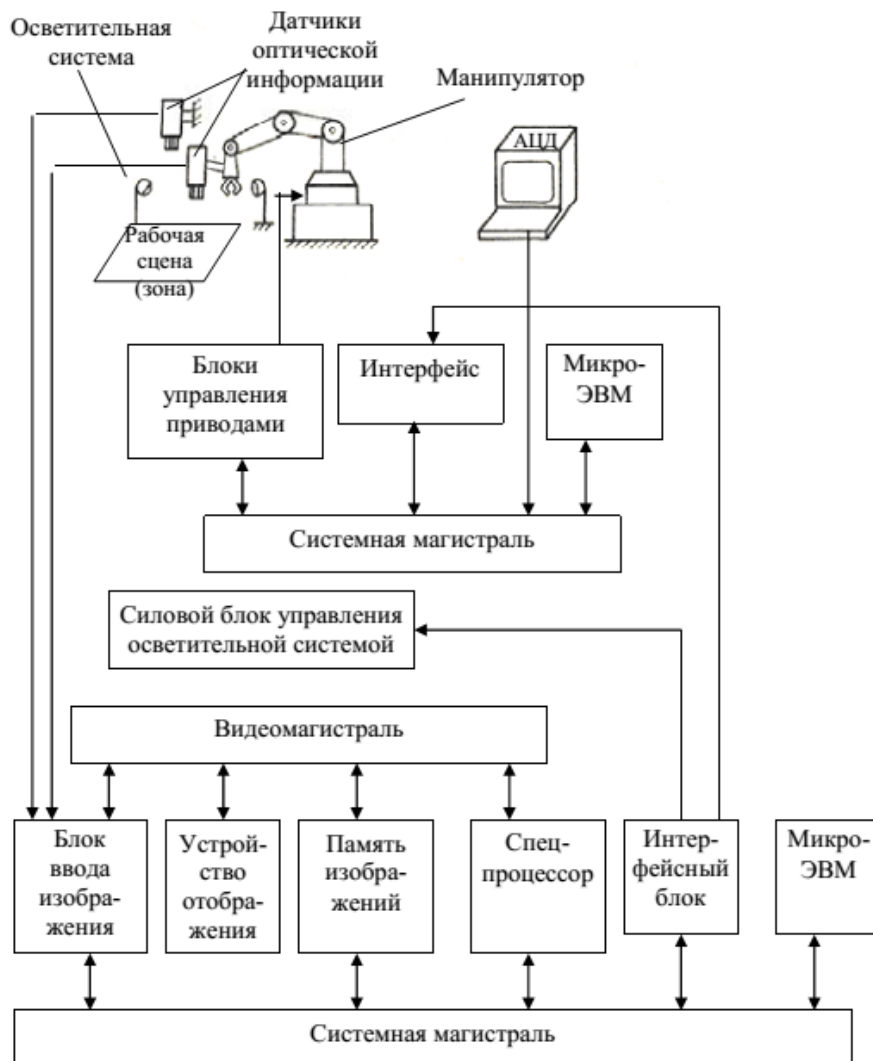
Техник кўриш тизими (ТКТ)нинг умумлашган тузилма схемаси 5.2-расмда келтирилган. Бу тузилма конкрет илова ва техник реализациясига кўра ўзгариши мумкин. ТКТ лар аксарият рақамли тизимларда қўлланилиши

сабабли, бу тузилмани микроЭҲМ ёки микропроцессор билан биргаликдаги схемасини кўриб чиқамиз.

ТКТнинг келтирилган варианты функционал жиҳатдан автоном ҳисобланади, чунки, тасвирларни қайта ишлашга мўлжалланган махсус процессордан ташқари унинг таркибига микроЭҲМ ҳам киради. У тасвирни қайта ишлаш, режалаштириш тизими билан робот ҳаракатини бошқариш ўртасида ахборот алмашиш ва процедураларини бажариш кетма-кетлигини бошқаради. Шу билан бирга ТКТни ўзгарувчан ташқи муҳит шароитларига адаптацияланиш турли алгоритмларини амалга оширишни таъминлайди.

ТКТнинг муҳим блоки бўлиб тасвирни киритиш блоки ҳисобланади. Унинг таркибига тегишли оптик датчик уланишини таъминловчи дастурий-бошқариладиган коммутатор, аналог-рақамли ўзгартиргич ҳамда буферли хотира қурилмаси киради.

Эталон ҳамда тадқиқ этилаётган тасвирларни сақлаш учун тасвир хотираси ишлатилади, қайта ишлашнинг ихтиёрий вақт моментида тасвирни визуаллаш учун эса – акс эттириш қурилмаси ишлатилади. Тасвирларни қайта ишлашда бевосита иштирок этувчи ТКТнинг барча блоклари умумий видеомагитралга уланади. ТКТнинг ишлашини бошқариш тизим магистрали орқали амалга оширилади. Тизим магистралига эса тизимнинг барча блоклари уланган бўлади.



2.2-расм. ТКТ ва саноат роботини бошқариш тизими тузилмаси.

Ёритиш тизимининг куч блокини бошқариш оптик информация датчигидан келатган тасвирни таҳлил қилиш асосида дастурий амалга оширилади. Оптик датчиклар сони саноат роботи ечсадиган масаладан келиб чиққан ҳолда аниқланади.

2.3. Техник кўриш тизимига қўйиладиган талаблар

Саноат роботининг ТКТни яратишда қуйидаги талабларни инобатга олиш лозим:

- “интеллект” даражаси, яъни турли мураккабликдаги функционал масалаларни еча олиш қобилияти;
- иш зонасининг шакли ва ўлчамлари;
- метрологик жиҳатлари;
- ТКТ ечадиган технологик вазифаларни бажаришга кетадиган ватқниг технологик цикл вақт характеристикалари билан мослиги;

- ТКТ ва мавжудробот бошқарув тизимиинг дастурий ҳамда аппарат жиҳатдан мослиги;
- қайта созлаш, қайта дастурлаш, функционал имокниятларини кенгайтириш жиҳатлари;
- бошқарув жараёнининг барқарорлиги;
- ишончлиги, таъмирлашга яроқлилиги, ўз-ўзини диагности қилиш жиҳатлари;
- конструктив-технологик жиҳатлари;
- эксплуатацион жиҳатлари;
- эргономик кўрсаткичлари;
- техник-иқтисодий жиҳатлари.

2.4. Техник кўриш тизими датчиклари турлари

Камера-сенсор, 15 та ёруғлик диодидан ташкил топган осмага ва объектларни юқори аниқликда таний оладиган гистерезис компенсациясига эга. Тасвирни тезкор аниқлаш тезлигига ва минимум 2, мс бўлган қисқа ишга тушиш вақтига эга бўлган ҳолда, у циклик саноат жараёнларини назорат қилиш учун мос келади.

Машина кўриш тизимиининг икки ўлчамли камералари ўрганилаётган соҳанинг ўзгариш функцияларига, соҳани қидириш ва бошқа бошқарув воситалари функцияларига эга. “Кул ранг баланси” ва бошқа параметрлар индикацияси юқори аниқликда созлашга эришишга ёрдам беради. Товарни сортировка қилиш, объектларнинг тезкор алмашинуви билан боғлиқ жараёнлар “бир вақтда аниқлаш” функцияси ёрдамида ечилиши мумкин. Бу функция икки камерали машина кўриш тизимиининг 4 тагча турли объектларни аниқлаш қобилиятига эга. Бунда юқори қайтариш хоссаларига эга бўлган объектлар ҳам бўлиши мумкин.

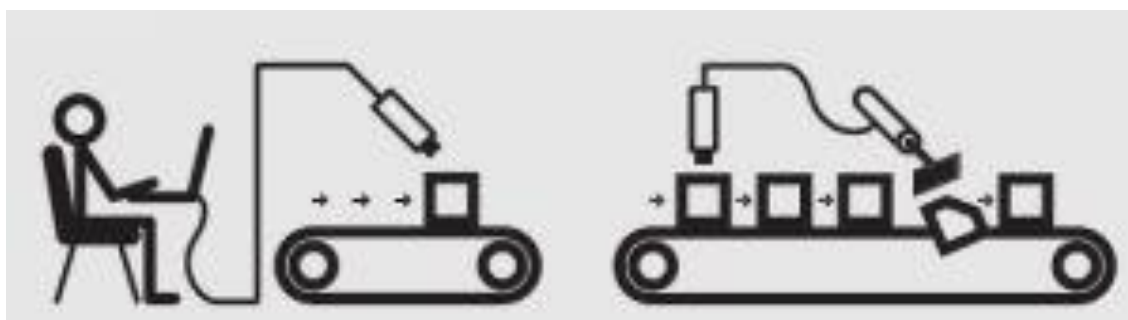
Камера хотираси бир вақтнинг ўзида 16 та объект ақилда маълумотлар сақлаш имконига эга. Тасвирга олиш соҳасида объектлар тартибли ҳаракатланиши лозим, чунки камера ҳаттоки сезиларсиз бўлган силжишларни аниқлашга қодир. Объектнинг мшлжалдан оғиши турли солдиштиришлар ёрдамида бажарилади, масалан:

- пикселларнинг натижавий қийматини солиштириш;
- пикселларнинг минимал йиғиндиси;
- шаклларни солиштириш.

Ўргатиладиган датчиклар



Smart - камералар



IVC-2D ва IVC-3D камералар турли инспекциялар учун ишлатилади. Ўрнатилган дастурий таъминт кенг диапазондаги масалалар учун дастурлар тузиш имокнини беради. Smart – камераларнинг ўзига хос томонлари шунда-ки, тузилган дастур камера хотирасида сақланиши ва компьютерга уланмаган ҳолда мустақил ишлаши мумкин.

Машина қўриш тизими камераси



Ranger ва Ruler 3D камералари, юқори маҳсулдорликка ва юқори аниқликка эга бўлган қурилма бўлиб, унинг уч ўлчамли моделини тузиш мақсадида кўп сонли профилларни тузиш учун ишлатилади. 3D камералар фақат ташқи қурилмалар ёрдамида бошқарилади ва ўзида бирорта бошқарув дастурларига эга бўлмайди. Шунинг учун ҳам фақат тизимнинг бир қисми сифатида ишлатилиши мумкин. Шунга қарамасдан, мазкур қурилмалар кенг имокниятларга эга бўлиб, жаҳондаги энг аниқ қурилмалардан саналади.

Назорат саволлари

1. Техник кўриш тизимлари деганда нима тушунилади?
2. Видеодатчикларга таъриф беринг.
3. Техник кўриш тизими структура схемасини чизинг ва ишлаш принципини тушунтиринг.
4. Техник кўриш тизимига қўйиладиган талабаалрни санаб ўтинг.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Yusupbekov N.R., Aliyev R.A., Aliyev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellektual tizimlari va qaror qabul qilish. – Toshkent: «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2015. -572 b.
2. С.А. Воротников. Информационные устройства робототехнических систем - Информация скопирована с сайта <https://robotics.ua>.
3. Юсупбеков Н.Р., Алиев Р.А., Алиев Р.Р., Юсупбеков А.Н. Интеллектуальные системы управления и принятия решений.-Ташкент:
4. Назаров Х.Н. Робототехник тизимлар ва комплекслар. Ўқув қўлланма – Т.” ИҚТИСОД-МОЛИЯ”,2010-69 б
5. www.myrobot.ru/books/bishop.php
6. nashol.com›...informacionnie-ustroistva-i-sistemi-v...
7. bookfi.net›book/758645
8. eknigi.org›nauka...ucheba...informacionnye-ustrojstva...

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАТЕРИАЛЛАРИ

1-амалий машғулот: Ўзгартиргичлар ва энкодерларнинг параметрлари таҳлили

Ишдан мақсад: Ўзгартиргичлар ва энкодерларнинг ишини ўрганиш ва параметрларини таҳлил этиш

Масаланинг қўйилиши

1. Ўзгартиргичлар. Электр ўзгартиргичлар
2. Ноэлектр катталиклар. Оптик датчиклар
3. Физик катталиклар. Босим, температура, тезлик, тезланиш

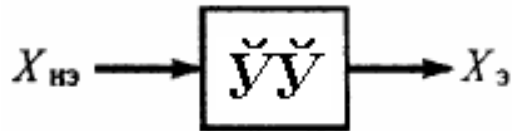
Машғулот вазифалари:

Ўзгартиргич – одатдаэлектрик, электрон, электромеханик, электромагнит, фотонли ёки фотоэлектрик бўлиб, бир турдаги энергияни иккинчисига айлантиради. Ўзгартиргич ибораси икки маънода ишлатилади: бир кўринишдаги катталикни аниқлаш ва уни бошқа кўринишга ўзгартирувчи датчиклар ва кучланишнинг электр ўзгаришларини мусиқа ёки нутқга айлантирувчи аудио баландгапиргич.

Электр ўзгартиргичлар миқдорини бевосита усулда ўлчаб бўлмайдиган бир турдаги катталикларни, масалан, босим, силжиш, температура, намлик, суюқлик сатҳи ва бошқаларни ўлчаш мақсадида бошқа турдаги, масалан электр энергияга айлантирадилар.

Машғулотни бажариш тартиби:

1. Физик катталикларнинг кўп қисми ноэлектр катталикларга киради (ҳарорат, намлик, ёритилганлик, тезлик, тезланиш, силжиш ва ҳ.з.). Бундай катталикларни ўлчашда ўлчов натижаларини масофадан ўлчаш, узатиш, қайд этиш ва қайта ишлаш талаб этилади. Шу сабабли бу муаммоларни ечиш мақсадида ноэлектр катталикларни X_n э электр катталикларга X_n айлантириш талаб этилади. Бунда электр катталик ноэлектр катталикка $X_n = f(X_n)$ функционал боғлиқ бўлиши керак. Олинган электр сигнал электр ўлчов асбоблари ёрдамида ўлчанади ёки алоқа линиялари орқали узоқ масофаларга узатилади.
2. Ноэлектр катталикларни электр катталикларга айлантириш махсус ўлчов асбоблари – датчиклар ёрдамида амалга оширилади (1.1-расм).
3. Ҳар бир ноэлектр катталикни электр усулда айлантириш схемаси ўлчов ўзгартиргичига эга.



1.1-расм. Ноэлектр катталикларни электр катталикларга айлантириш тузилма схемаси.

4. Ўлчов ўзгартиргичлари ўлчанаётган катталик турига (ҳарорат, босим, намлик ва бошқаларни ўлчов асбоби) ва чиқишдаги катталик (генераторли, параметрик) кўра синфланадилар. Ўлчов асбобларининг асосий метрологик тавсифномалари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:

- ўзгартиришнинг номинал статистик тавсифи;
- сезгирлик;
- асосий ва қўшимча хатолик;
- динамик тавсифномалар ва бошқалар.

Саноат томонидан ҳам алоҳида ноэлектр катталикларни ўлчов ўзгартиргичлари, ҳам ноэлектр катталикларни ўлчашга мўлжалланган датчиклар (инглизча sensor, gauge) ишлаб чиқарилади.

Ўлчанаётган ноэлектр катталик унинг ўлчов оралиқларини ЎА билан мослаштириш ва ЎА учун янада қулай кўринишга келтириш мақсадида бир неча марта ўзгартирилиши мумкин. Бундай ўзгартиришларни амалга ошириш учун дастлабки ноэлектр катталикларни электр катталикларга ўзгартиргичлар (масалан, мембраналар, анероид трубкалар, пружиналар ва бошқалар) киритилади. Оралик қурилмалар сони ортган сари, албатта натижавий хатолик ҳам ортади. Хатоликларни камайтириш мақсадида дифференциал ўлчов асбоблари киритилади. Улар кичик аддитив хатоликка, кичик ўгириш ночизиқли функциясига ва юқори сезгирликка эгадирлар.

Саноат томонидан ишлаб чиқарилаётган ва ноэлектр катталикларни ўлчашга мўлжалланган электр ўлчов асбоблари жуда турличадир. Шунинг учун биз мазкур маърузада шулардан: температура, босим, ўлчамлар ва масофалар, суюқ ва газсимон муҳитлар концентрациясини ўлчаш масалаларини кўриб чиқамиз.

Генераторли датчикларни чиқишидаги сигнал бўлиб ЭЮК, кучланиш, ток ёки электр заряд ҳисобланади. Улар датчикка таъсир этаётган физик катталик билан функционал боғлиқдирлар. Уларнинг асосий фарқи шундаки, бу датчикларни ўзи энергия манбаи ҳисобланадилар.

Датчиклар мехатрон ва робототехник тизимларда муҳим роллардан бирини ўйнайди. Турли датчиклар ёрдамида робот ўз-ўзини ва атроф муҳитни “ҳис қилади”. Бунга кўзлар, қулоқлар, роботлар учун терикаби сезги

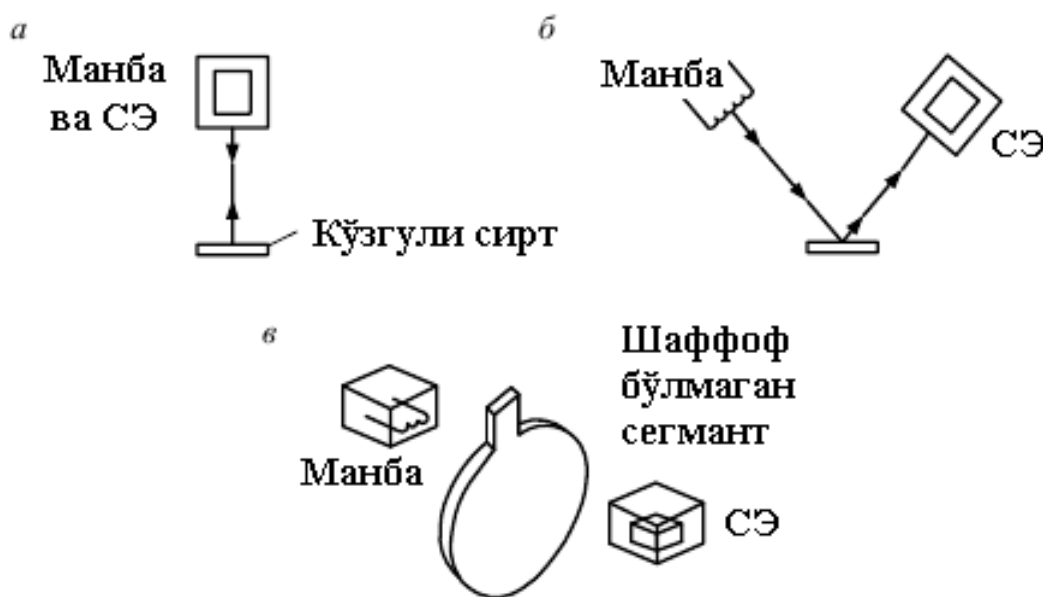
органлари киради. Кўп ҳолларда контактсиз датчиклар деб аталувчи ўлчов асбобларининг тор синфиҳам сенсорлар деб аталади. Демак, датчик ва сенсор иборалари синоним ҳисобланади.

Шулардан ноэлектр катталиклар (силжиш, яқинлашиши ва ёритилганлик)ни ўлчашга мўлжалланган оптик датчиклар конструкциясини кўриб чиқамиз (1.2-расм).

Мазкур датчиклар базавий сезгир элемент (фоторезистор ёки фотодиод) ва уни ўлчов схемаси билан мослаштирувчи ўлчов схемасидан ташкил топган. Келтирилган асбобларда яқинлашувнинг иккита усули кўрсатилган: тўғри (бевосита) ёки сканирловчи ва қайтарувчи.

Бу қурилмаларнинг афзаллиги шундаки, улар объектнинг температуравий майдонини ўзгартирмайди ва юқори температураларда чекловларга эга эмас.

5. Пирометрларнинг ишлаш принципи қиздирилган жисмларни энергияни нурлатиши уларнинг температурасига боғлиқлигига асосланган. Температуравий нурланиш улар олиб ўтаётган энергия билан таснифланади



1.2-расм. Оптик датчиклар: а-қайтарувчи (ретрорефлектив);

б-кўзгули; в-диффузион.

Роботларни оптик датчикларсиз тасаввур қилиш мумкин эмас. Улар ёрдамида аппарат атрфо муҳитни кўради. Бу сенсорлар фоторезистор

ёрдамида ишлайди. Акс эттириш датчиги (нурлатгич ва қабул қилгич) сиртдаги қора ва оқ соҳаларни ажратиш имокнини беради, масалан, ғилдиракли роботни чизилган чизик бўйлаб ҳаракатлантириш учун. Ёруғлик манбаи сифатида линзага эга инфрақизил ёруғлик диоди, детектор сифатида эса – фотодиод ёки фототранзистор хизмат қилади.

Бу борада видеокамераларнинг ҳам роли катта. Улар деярли роботнинг кўзи ҳисобланади. Датчикларнинг бу тури бугунги кунга келиб тасвирларни қайта ишлаш соҳасида технологияларнинг ривожланиши эвазига кенг қўлланилмоқда. Роботлардан ташқари видеокамералар кўп ерларда ишлатирали, жумладан: идентификациялаш тизимларида, образларни таниш, ҳаракатни сезиш ва х.з.

Температура датчиклари – яна бир фойдали қурилма бўлиб, замонавий қурилмаларда кенг ишлатилади. У турли муҳитларда температуранинг автоматик усулда ўлчаш учун хизмат қилади. Компьютерлардаги каби, роботларда ҳам бу қурилма процессор температурасини назорат қилиш ва ўз вақтида уни совутиш учун ишлатилади.

Реостатли (резистив) датчиклар параметрик ўзгартиргичлар ичида ишлаши жуда соддаси ҳисобланади. Одатда улар ўзгарувчан резисторни ифодалайдилар. Улар манба занжирига уланган ҳолда силжувчи контактни силжишига боғлиқ равишда ўз қаршилигини ўзгартирадилар ва мос равишда занжирда қайд этилаётган ток қийматини ўзгартирадилар. Бу эса датчик чиқишидаги сигнал ҳисобланади (3.9-расм).

Ўзгарувчи резистор реостатли уланиш схемасида бўлиши мумкин, бу вақтда у занжирдаги токни бошқаради.

Барча резистив ўзгартиргичларни камчилиги бўлиб уларнинг кичик ишончилиги ҳисобланади, чунки силжувчи контакт эскириши сабаб бўлади. Афзалликларига ўзгартиришнинг юқори аниқлиги, чиқишдаги сигналнинг нисбатан катта даражаси, конструкциясининг соддалиги ва нисбатан арзонлиги киради.

Магнит катталикларни ўлчашнинг турли технологиялари мавжуд. Ҳар бир техника ўзига хос ноёб хоссаларга эга бўлиб, аниқ бир вазиятдан келиб чиқиб танланади. Магнит катталикларни ўлчаш анча мушкул ва аниқлиги юқори эмас. Биринчидан, магнит катталикларни айна ўзини ўлчаб бўлмайди, балки уларнинг предметларга таъсири орқали ўлчанади. Иккинчидан, магнит оқимининг йўналиши аниқ бўлмай, назорат қилиб бўлмайди.

Магнит катталикларни ўлчаши икки гуруҳга бўлинади: ўзгарувчан ток занжирларида ва ўзгармас ток занжирларида. Ўзгармас токда ўлчашида электр майдон кучи, оқими, ўтказувчанлиги, гистерезис сиртмогини аниқлаши мумкин бўлиб, бу усул одатда қаттиқ материаллар, кўп қатламли материалларда қўланилади. Ўзгарувчан токда ўлчашида ўзгарувчан магнитланиши шароитларида магнит материаллардаги йўқотишларни ўлчаши эвазига амалга оширилади.³

Ўзгартиргич конструкцияси силжишларни диапазони билан аниқланади. Ўзгартиргич ўлчамлари чиқишдаги сигналнинг талаб этиладиган қувватидан келиб чиққан ҳолда танланади.

Индуктив ўзгартиргичларни чиқиш параметрларини ўлчашда кўпроқ кўприк (мувозанатли ва номувозанатли) занжирлар қўлланилади, ҳамда дифференциал трансформаторли компенсацион (автоматик асбоблар) занжирлар қўлланилади.

Индуктив ўзгартиргичлар силжишлар ва бошқа ноэлектр катталикларни ўзгартиришда қўлланилади. Бошқа ўзгартиргичларга нисбатан индукцион ўзгартиргичлар чиқишдаги сигналнинг катта қуввати, соддалиги ва ишончилиги билан фарқланади. Камчиликларига ўзгартиргичларни тадқиқ этилаётган объектга тескари таъсирини ва якорь инерциясини асбобнинг частота тавсифларига таъсири киради.

Назорат саволлари

- 1. Ўлчов ўзгартиргичлари қандай вазифани бажаришади?**
2. Ўлчов ўзгартиргичлари қандай синфланади?
3. Генераторли ўзгартиргичларга таъриф беринг.
4. Термоэлектр ўзгартиргичларни ишлаш принципини изоҳланг.
5. Пьезоэлектрик ўзгартиргичларни ишлаш принципини изоҳланг. У каерларда қўлланилади?
6. Фотоэлектр ўзгартиргичларни ишлаш принципини изоҳланг.
7. Параметрик ўзгартиргичларга таъриф беринг.

³P.Purkait, B.Biswas, S.Das, Ch. Koley, Electrical and Electronics Measurements and Instrumentation, Mc. Grow Hill Education (India) Private Limited, 2013.

8. Тензосезгир датчиклар қаерларда қўлланилади?

Фойдаланган адабиётлар

9. Yusupbekov N.R., Aliyev R.A., Aliyev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellektual tizimlari va qaror qabul qilish. – Toshkent: «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2015. -572 b.
10. С.А. Воротников. Информационные устройства робототехнических систем - Информация скопирована с сайта <https://robotics.ua>.
11. Юсупбеков Н.Р., Алиев Р.А., Алиев Р.Р., Юсупбеков А.Н. Интеллектуальные системы управления и принятия решений.-Ташкент:
12. Назаров Х.Н. Робототехник тизимлар ва комплекслар. Ўқув қўлланма –Т.” ИҚТИСОД-МОЛИЯ”, 2010-69 б
13. www.myrobot.ru/books/bishop.php
14. nashol.com›...informacionnie-ustroistva-i-sistemi-v...
15. bookfi.net›book/758645
16. eknigi.org›nauka...ucheba...informacionnye-ustrojstva...

2-амалий машғулот: Видеодатчиклар ва видеокамералар

Ишдан мақсад: Техник кўриш тизимлари (видеодатчиклар ва видеокамералар)нинг ишлаш тамойиллари билан танишиш.

Масаланинг қўйилиши

1. Техник кўриш тизими учта асосий тамойиллар.
2. Техник кўриш тизимининг умумлашган тузилма схемаси.
3. Тасвирни киритиш блоки ишлаш тамойиллари.
4. Саноат роботининг ТКТни яратишда қуйидаги талаблар.

Машғулот вазифалари:

Техник кўриш – объектларни аниқлаш, кузатиш ва синфлашни амалга оширадиган машиналарни яратиш назарияси ва технологияси билан шуғулланади. Илмий фан сифатида компьютерли кўриш информацияни тасвирдан оладиган сунъий тизимларни яратиш назарияси ва технологиясига таълуқлидир. Олинган видеоматбуотлар кўп усулда ифодалаш мумкин, жумладан: видео кетма-кетлик, турли камералардан олинган тасвир, ёки уч ўлчамли маълумотлар.

Техник кўриш тизимлари саноат миқёсида автоматик жараёнларни кузатиш жараёнларида, ишлаб чиқариш самардорлигини ҳамда маҳсулот сифатини ошириш мақсадларида кенг қўлланилади. Техник кўриш тизими **учта асосий тамойилни** ўз ичига олади:

- Тасвирни қабул қилиш;

- Тасвирни қайта ишлаш ва таҳлил қилиш;
- Қайта ишлаш натижаларини технологик жараёни бошқариш тизимига узатиш.

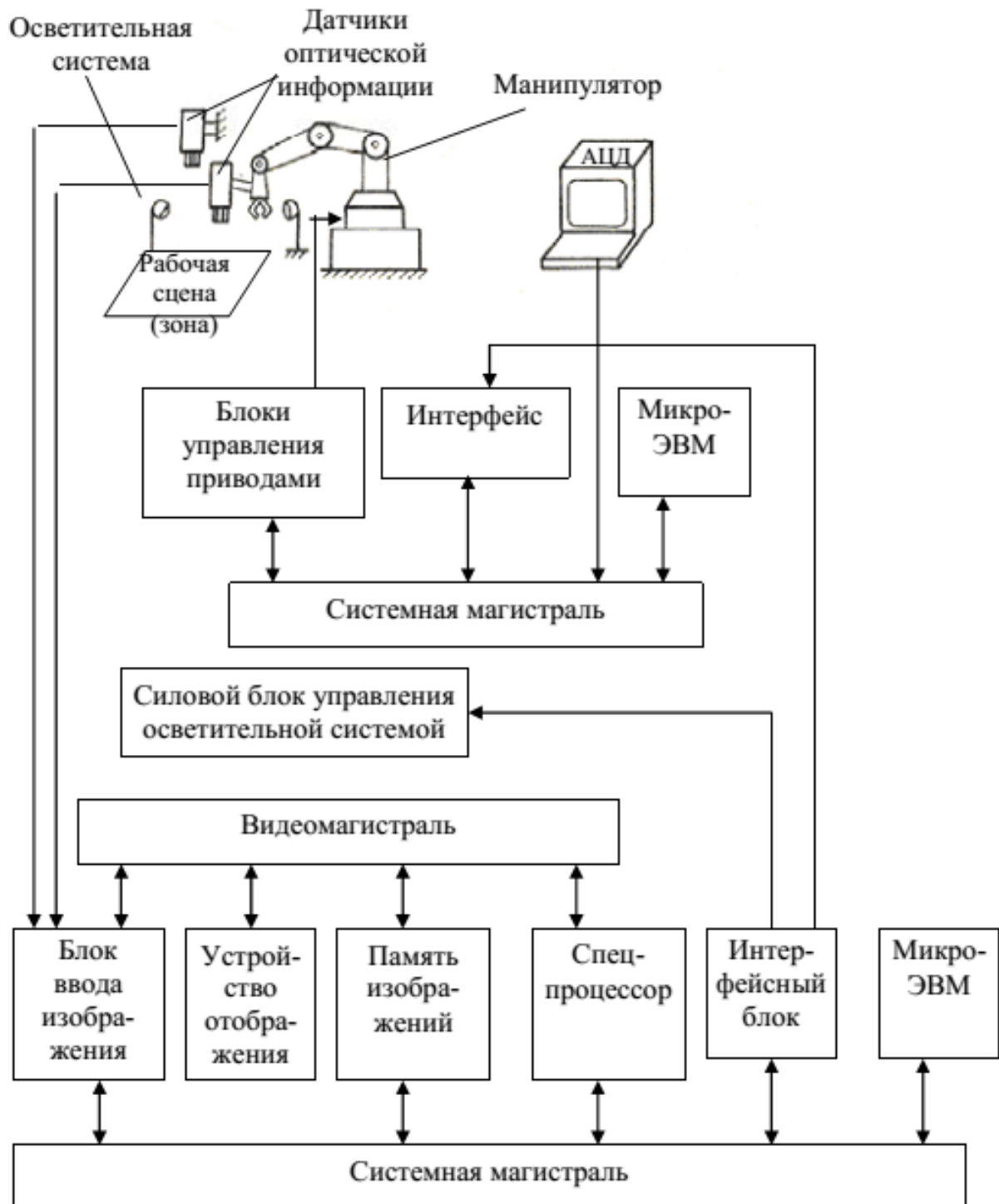
Техник кўриш тизимларида қўлланиладиган услублар ва ёндошувларни синфлаш мақсадида уч гуруҳга бўлиш мумкин:

- паст даражадаги кўриш;
- ўрта даражада кўриш;
- юқори даражада кўриш.

Паст даражадаги кўриш тизимлари сезгилаштириш датчикларидан олинган информацияларни қайта ишлаш учун мўлжалланган. Ўрта даражадаги кўриш тизимлари алоҳида объектларни сегментлаш, изоҳлаш ва ажратиб олиш масалаларини ечишга қаратилган. Бу масалалар аналитик инфодалашга асосланган кўр ёндошувларни қамраб олади. Юқори даражадаги кўриш тизимлари кузатиш муаммоларини ечишга қаратилган бўлиб, кўп сонли ўзаро боғлиқ бўлмаган белгилар ичидан керагини ажратиб олиш, олинган маълумотларни бошқа мақсадларда қўллай билиш, тўлиқ бўлмаган информация ёрдамида ҳодисаларни тўлиқ тиклаш, бу мақсадларга эришиш учун режа шакллантириш каби вазифаларни бажара олади.

Ишни бажариш тартиби:

1. **Техник кўриш тизими (ТКТ)нинг умумлашган тузилма схемаси 5.2-расмда келтирилган.** Бу тузилма кокрет илова ва техник реализациясига кўра ўзгариши мумкин. ТКТ лар аксарият рақамли тизимларда қўлланилиши сабабли, бу тузилмани микроЭХМ ёки микропроцессор билан биргаликдаги схемасини кўриб чиқамиз.



2.1-расм. ТКТ ва саноат роботини бошқариш тизими тузилмаси.

ТКТнинг келтирилган варианты функционал жиҳатдан автоном ҳисобланади, чунки, тасвирларни қайта ишлашга мўлжалланган махсус процессордан ташқари унинг таркибига микроЭХМ ҳам киради. У тасвирни қайта ишлаш, режалаштириш тизими билан робот ҳаракатини бошқариш ўртасида ахборот алмашиш ва процедураларини бажариш кетма-кетлигини бошқаради. Шу билан бирга ТКТни ўзгарувчан ташқи муҳит шароитларига адаптацияланиш турли алгоритмларини амалга оширишни таъминлайди.

2. ТКТнинг муҳим блоки бўлиб **тасвирни киритиш блоки** ҳисобланади. Унинг таркибига тегишли оптик датчик уланишини таъминловчи дастурий-бошқариладиган коммутатор, аналог-рақамли ўзгартиргич ҳамда буферли хотира қурилмаси киради.

Эталон ҳамда тадқиқ этилаётган тасвирларни сақлаш учун тасвир хотираси ишлатилади, қайта ишлашнинг ихтиёрий вақт momentiда тасвирни визуаллаш учун эса – акс эттириш қурилмаси ишлатилади. Тасвирларни қайта ишлашда бевосита иштирок этувчи ТКТнинг барча блоклари умумий видеомагистралга уланади. ТКТнинг ишлашини бошқариш тизим магистралли орқали амалга оширилади. Тизим магистралига эса тизимнинг барча блоклари уланган бўлади.

техник кўриш камералари

- CMUCam - видеокамера
- Чизиқли оптик камера



Ёритиш тизимининг куч блокини бошқариш оптик информация датчигидан келаётган тасвирни таҳлил қилиш асосида дастурий амалга оширилади. Оптик датчиклар сони саноат роботи ечсадиган масаладан келиб чиққан ҳолда аниқланади.

3. **Саноат роботининг ТКТни яратишда қуйидаги талабларни** инобатга олиш лозим:

- “интеллект” даражаси, яъни турли мураккабликдаги функционал масалаларни еча олиш қобилияти;
- иш зонасининг шакли ва ўлчамлари;
- метрологик жиҳатлари;
- ТКТ ечадиган технологик вазифаларни бажаришга кетадиган ватқниг технологик цикл вақт характеристикалари билан мослиги;

- ТКТ ва мавжудробот бошқарув тизиминг дастурий ҳамда аппарат жиҳатдан мослиги;
- қайта созлаш, қайта дастурлаш, функционал имкониятларини кенгайтириш жиҳатлари;
- бошқарув жараёнининг барқарорлиги;
- ишончилиги, таъмирлашга яроқлилиги, ўз-ўзини диагности қилиш жиҳатлари;
- конструктив-технологик жиҳатлари;
- эксплуатацион жиҳатлари;
- эргономик кўрсаткичлари;
- техник-иқтисодий жиҳатлари.

техник кўриш камералари

- CMUCam - видеокамера
- Чизиқли оптик камера



Видеокамералар алоҳида ўрин эгаллайди. Улар роботларнинг кўзи ҳисобланади. Тасвирларни қайта ишлаш соҳаси бўйича технологияларнинг ривожланиши бугунги кунда видеокамераларни кенг қўллаш имкониятини бермокда.

Назорат саволлари

5. Техник кўриш қурилмалари деганда нима тушунилади?
6. Видеодатчикларга таъриф беринг.
7. Техник кўриш тизими структура схемасини чизинг ва ишлаш принципини тушунтиринг.
8. Техник кўриш тизимига қўйиладиган талабаалрни санаб ўтинг.

Фойдаланилган адабиётлар

9. Yusupbekov N.R., Aliyev R.A., Aliyev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellektual tizimlari va qaror qabul qilish. – Toshkent: «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2015. -572 b.
10. С.А. Воротников. Информационные устройства робототехнических систем - Информация скопирована с сайта <https://robotics.ua>.
11. Юсупбеков Н.Р., Алиев Р.А., Алиев Р.Р., Юсупбеков А.Н. Интеллектуальные системы управления и принятия решений.-Ташкент:
12. Назаров Х.Н. Робототехник тизимлар ва комплекслар. Ўқув қўлланма –Т.” ИҚТИСОД-МОЛИЯ”, 2010-69 б
13. www.myrobot.ru/books/bishop.php
14. nashol.com›...informacionnie-ustroistva-i-sistemi-v...
15. bookfi.net›book/758645
16. eknigi.org›nauka...ucheba...informacionnye-ustrojstva...

3-амалий машғулот: Оптик датчиклар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информатсион қурилмалар

Ишдан мақсад: Оптик датчиклар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информатсион қурилмалар ишини ўрганиш

Масаланинг қўйилиши

1. Оптик датчиклар .
2. Физик катталиклар.
3. Ноэлектр катталиклар ва Электр ўзгартиргичлар
4. Босим, температура, тезлик, тезланиш датчиклари

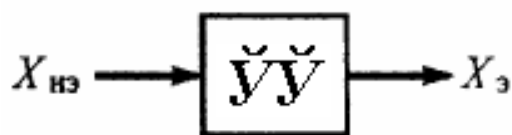
Машғулот вазифалари:

Ўлчаш вақтида физик катталиклар (миқдорлар) биринчи навбатда датчиклар билан контактлашади. Датчик – шундай қурилмаки, у физик катталиқни ўлчайди ва кучзтувчига мос сигналга айлантиради. Масалан, симобли термометр ўлчанган температуранинг суяқликнинг кенгайиши ёки кичрайишига

олиб келади, натижада калибровкаланган шиша трубкадан натижани ўлчаб олишимиз мумкин. Термопара температурани кучланишга айлантиради, ва натижани вольтметр ёрдамида кўриш мумкин. Аниқлик учун барча датчиклар маълум стандартларга қарши калибровкаланган бўлиши лозим. Кундалик ҳаётда сесорли мобиль телефонлар, сенсорли панелга эга ноутбуклар, контроллернинг сенсорли нури ва бошқа турдаги датчиклар кенг қўлланилади. бундай датчиклар тиббиётда, автомобилларда, космосда, робототехникада ва заводларда қўлланилади. Датчикларнинг сезгирлиги юқоридир. Масалан, температура 1°С га ортса термопаранинг кавшарланган қисмидаги кучланиш 1 вольтга ўзгаради.

Ишни бажариш тартиби:

1. Ҳар бир ноэлектр катталиқни электр усулда айлантириш схемаси ўлчов ўзгартиргичига эга.



1.1-расм. Ноэлектр катталиқларни электр катталиқларга айлантириш тузилма схемаси.

Ўзгартиргич – одатда электрик, электрон, электромеханик, электромагнит, фотонли ёки фотоэлектрик бўлиб, бир турдаги энергияни иккинчисига айлантиради. Ўзгартиргич ибораси икки маънода ишлатилади: бир кўринишдаги катталиқни аниқлаш ва уни бошқа кўринишга ўзгартирувчи датчиклар ва кучланишнинг электр ўзгаришларини мусиқа ёки нутқга айлантирувчи аудио баландгапиргич.

2. Электр ўзгартиргичлар миқдорини бевосита усулда ўлчаб бўлмайдиган бир турдаги катталиқларни, масалан, босим, силжиш, температура, намлик, суюқлик сатҳи ва бошқаларни ўлчаш мақсадида бошқа турдаги, масалан электр энергияга айлантирадилар.⁴
3. Ноэлектр катталиқларни, масалан: янги физик жараёнларни, коинот, океан, тупроқ таркиби, янги моддалар ва материалларни таркибини ва хоссаларини ўлчашга, ишлаб чиқариш жараёнларини назорат қилиш ва бошқаришда, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни сифатини назорат қилишга тўғри келади. Қишлоқ хўжалиги, тиббиёт, атроф муҳитни кўриқлаш тизимлари ҳам жуда катта миқдордаги ноэлектр катталиқларни ўлчашга муҳтож.

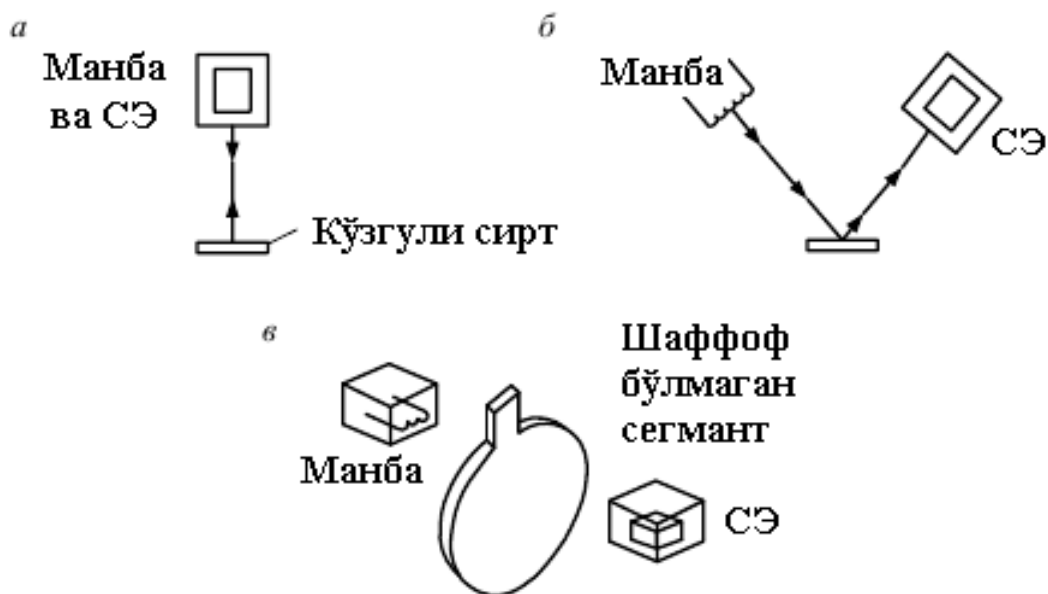
4. Физик катталикларнинг кўп қисми ноэлектр катталикларга кирази (ҳарорат, намлик, ёритилганлик, тезлик, тезланиш, силжиш ва ҳ.з.). Бундай катталикларни ўлчашда ўлчов натижаларини масофадан ўлчаш, узатиш, қайд этиш ва қайта ишлаш талаб этилади. Шу сабабли бу муаммоларни ечиш мақсадида ноэлектр катталикларни Хн.э электр катталикларга Хэ айлантириш талаб этилади. Бунда электр катталик ноэлектр катталикка $Xэ = f(Xн.э)$ функционал боғлиқ бўлиши керак. Олинган электр сигнал электр ўлчов асбоблари ёрдамида ўлчанади ёки алоқа линиялари орқали узок масофаларга узатилади.
5. Ўлчов ўзгартиргичлари ўлчанаётган катталик турига (ҳарорат, босим, намлик ва бошқаларни ўлчов асбоби) ва чиқишдаги катталик (генераторли, параметрик) кўра синфланадилар. Ўлчов асбобларининг асосий метрологик тавсифномалари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:
 - ўзгартиришнинг номинал статистик тавсифи;
 - сезгирлик;
 - асосий ва қўшимча хатолик;
 - динамик тавсифномалар ва бошқалар.

Саноат томонидан ҳам алоҳида ноэлектр катталикларни ўлчов ўзгартиргичлари, ҳам ноэлектр катталикларни ўлчашга мўлжалланган датчиклар (инглизча sensor, gauge) ишлаб чиқарилади.

Ўлчанаётган ноэлектр катталик унинг ўлчов оралиқларини ЎА билан мослаштириш ва ЎА учун янада қулай кўринишга келтириш мақсадида бир неча марта ўзгартирилиши мумкин. Бундай ўзгартиришларни амалга ошириш учун дастлабки ноэлектр катталикларни электр катталикларга ўзгартиргичлар (масалан, мембраналар, анероид трубкалар, пружиналар ва бошқалар) киритилади. Оралиқ қурилмалар сони ортган сари, албатта натижавий хатолик ҳам ортади. Хатоликларни камайтириш мақсадида дифференциал ўлчов асбоблари киритилади. Улар кичик аддитив хатоликка, кичик ўгириш ночизиқли функциясига ва юқори сезгирликка эгадирлар.

Мазкур датчиклар базавий сезгир элемент (фоторезистор ёки фотодиод) ва уни ўлчов схемаси билан мослаштирувчи ўлчов схемасидан ташкил топган. Келтирилган асбобларда яқинлашувнинг иккита усули кўрсатилган: тўғри (бевосита) ёки сканирловчи ва қайтарувчи.

Бу қурилмаларнинг афзаллиги шундаки, улар объектнинг температуравий майдонини ўзгартирмайди ва юқори температураларда чекловларга эга эмас. Пирометрларнинг ишлаш принципи қиздирилган жисмларни энергияни нурлатиши уларнинг температурасига боғлиқлигига асосланган. Температуравий нурланиш улар олиб ўтаётган энергия билан таснифланади



**1.2-расм. Оптик датчиклар: а-қайтарувчи (ретрорефлектив);
б-кўзгули; в-диффузион.**

Роботларни оптик датчикларсиз тасаввур қилиш мумкин эмас. Улар ёрдамида аппарат атрфо муҳитни кўради. Бу сенсорлар фоторезистор ёрдамида ишлайди. Акс эттириш датчиги (нурлатгич ва қабул қилгич) сиртдаги қора ва оқ соҳаларни ажратиш имокнини беради, масалан, ғилдиракли роботни чизилган чизик бўйлаб ҳаракатлантириш учун. Ёруғлик манбаи сифатида линзага эга инфрақизил ёруғлик диоди, детектор сифатида эса – фотодиод ёки фототранзистор хизмат қилади.

Бу борада видеокамераларнинг ҳам роли катта. Улар деярли роботнинг кўзи ҳисобланади. Датчикларнинг бу тури бугунги кунга келиб тасвирларни қайта ишлаш соҳасида технологияларнинг ривожланиши эвазига кенг қўлланилмоқда. Роботлардан ташқари видеокамералар кўп ерларда ишлатиралди, жумладан: идентификациялаш тизимларида, образларни таниш, ҳаракатни сезиш ва х.з.

Температура датчиклари – яна бир фойдали қурилма бўлиб, замонавий қурилмаларда кенг ишлатилади. У турли муҳитларда температуранинг автоматик усулда ўлчаш учун хизмат қилади. Компьютерлардаги каби, роботларда ҳам бу қурилма процессор температурасини назорат қилиш ва ўз вақтида уни совутиш учун ишлатилади.

Реостатли (резистив) датчиклар параметрик ўзгартиргичлар ичида ишлаши жуда соддаси ҳисобланади. Одатда улар ўзгарувчан резисторни

ифодалайдилар. Улар манба занжирига уланган ҳолда силжувчи контактни силжишига боғлиқ равишда ўз қаршилигини ўзгартирадилар ва мос равишда занжирда қайд этилаётган ток қийматини ўзгартирадилар. Бу эса датчик чиқишидаги сигнал ҳисобланади (3.9-расм).

Ўзгарувчи резистор реостатли уланиш схемасида бўлиши мумкин, бу вақтда у занжирдаги токни бошқаради.

Барча резистив ўзгартиргичларни камчилиги бўлиб уларнинг кичик ишончлилиги ҳисобланади, чунки силжувчи контакт эскириши сабаб бўлади. Афзалликларига ўзгартиришнинг юқори аниқлиги, чиқишдаги сигналнинг нисбатан катта даражаси, конструкциясининг соддалиги ва нисбатан арзонлиги киради.

Магнит катталикларни ўлчаининг турли технологиялари мавжуд. Ҳар бир техника ўзига хос ноёб хоссаларга эга бўлиб, аниқ бир вазиятдан келиб чиқиб танланади. Магнит катталикларни ўлчаи анча мушкул ва аниқлиги юқори эмас. Биринчидан, магнит катталикларни айни ўзини ўлчаб бўлмайди, балки уларнинг предметларга таъсири орқали ўлчанади. Иккинчидан, магнит оқимининг йўналиши аниқ бўлмай, назорат қилиб бўлмайди.

Магнит катталикларни ўлчаи икки гуруҳга бўлинади: ўзгарувчан ток занжирларида ва ўзгармас ток занжирларида. Ўзгармас токда ўлчаида электр майдон кучи, оқими, ўтказувчанлиги, гистерезис сиртмоғини аниқлаи мумкин бўлиб, бу усул одатда қаттиқ материаллар, кўп қатламли материалларда қўлланилади. Ўзарувчан токда ўлчаида ўзгарувчан магнитланиш шароитларида магнит материаллардаги йўқотишларни ўлчаи эвазига амалга оширилади.⁵

Ўзгартиргич конструкцияси силжишларни диапазони билан аниқланади. Ўзгартиргич ўлчамлари чиқишдаги сигналнинг талаб этиладиган қувватидан келиб чиққан ҳолда танланади.

Индуктив ўзгартиргичларни чиқиш параметрларини ўлчаида кўпроқ кўприк (мувозанатли ва номувозанатли) занжирлар қўлланилади, ҳамда дифференциал трансформаторли компенсацион (автоматик асбоблар) занжирлар қўлланилади.

Индуктив ўзгартиргичлар силжишлар ва бошқа ноэлектр катталикларни ўзгартиришда қўлланилади. Бошқа ўзгартиргичларга нисбатан индукцион ўзгартиргичлар чиқишдаги сигналнинг катта қуввати, соддалиги ва ишончилиги билан фарқланади. Камчиликларига ўзгартиргичларни тадқиқ этилаётган объектга тескари таъсирини ва якорь инерциясини асбобнинг частота тавсифларига таъсири киради.

Назорат саволлари

1. Робототехник ва мехатрон тизимларнинг информацион қурилмалари деганда нима тушунилади?
2. Адаптив роботга таъриф беринг.
3. Адаптив робот хоссаларини айтиб беринг.
4. Адаптив робот тузилма схемасини келтиринг ва ишлаш механизмини тушунтиринг.
5. Информацион қурилмалар деганда нима тушунилади?
6. Датчикларга таъриф беринг.
7. Датчикларни турлари ва уларнинг хоссаларини айтиб беринг.
8. Датчикларнинг ишлаш механизмини тушунтиринг.

Адабиётлар

1. Yusupbekov N.R., Aliyev R.A., Aliyev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellektual tizimlari va qaror qabul qilish. – Toshkent: «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2015. -572 b.
2. С.А. Воротников. Информационные устройства робототехнических систем - Информация скопирована с сайта <https://robotics.ua>.
3. Юсупбеков Н.Р., Алиев Р.А., Алиев Р.Р., Юсупбеков А.Н. Интеллектуальные системы управления и принятия решений.-Ташкент:
4. Назаров Х.Н. Робототехник тизимлар ва комплекслар. Ўқув қўлланма – Т.” ИҚТИСОД-МОЛИЯ”,2010-69 б
5. www.myrobot.ru/books/bishop.php
6. nashol.com›...informacionnie-ustroistva-i-sistemi-v...
7. bookfi.net›book/758645
8. eknigi.org›nauka...ucheba...informacionnye-ustrojstva...

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

“Мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмалари” модули

ПЕДАГОГИК АННОТАЦИЯ

Ўқув предмет номи: “Мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмалари”

Мавзу: Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар

Қатнашчилар: Тошкент давлат техника университети хузуридаги педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тармоқ маркази тингловчилари

Кейс-стадининг асосий мақсади: оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар, шунингдек, технологик жараёнларни бажаришда дуч келадиган ҳар қандай муаммоларни олдини олиш, муаммоларни таҳлил қилиш ва сабабларни аниқлаш бўйича чора-тадбирларини ишлаб чиқишни ўргатиш.

Ўқув фаолиятидан кутиладиган натижалар: оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалардан иш жараёнида назарий билимларини қўллайди; муаммони аниқлаб, уни ҳал қилиш ечимларини топади.

Ушбу кейс-стадини муваффақиятли амалга ошириш учун олдиндан тингловчилар қуйидаги билим ва кўникмаларга эга бўлмоқлари зарур:

Тингловчи билиши керак: республикамизда олиб борилаётган туб иқтисодий ислохотларни, улар орқали бозор муносабатларини шакллантиришни, унинг стратегик мақсадларини, бу мақсадлар ичида “рақобатбардош маҳсулотларни ишлаб чиқаришни таъминлаш” алоҳида эътибор қаратилаётганини. Иқтисодий ислохотларнинг устивор саналган қуйидаги йўналишларини:

- мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларига оид долзарб муаммоларни;

- информацион қурилмаларнинг моҳияти, замонавий датчикларни таҳлил қилишнинг асосий вазифаларини;

- информацион қурилмаларнинг структурасини;

- информацион қурилмаларни танлашга тизимли ёндашишни;

- датчикларнинг асосий кўрсаткичларини;

- физик катталикларни ўлчаш усулларини таҳлил қилишни;

- датчиклар сигналларини кучайтириш ва филтрлаш асосларини.

Тингловчи кўникмага эга бўлиши керак: информацион қурилмаларни робототехник ва мехатрон тизимлар конструкциясига жойлаштириш; датчикларни рақамли ва аналог сигналларини бирламчи қайта ишлаш қурилмаларини лойиҳалаш; датчиклар ва сенсорлар элементлар базасини оптимал танлаш; датчиклар ва сенсорларни мехатрон ва робототехник тизимларда қўллаш; контактли ва контактсиз датчиклар ишлаш принципини

тахлил қилиш; замонавий мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларини тадбиқ этиш; информацион қурилмаларни робототехник ва мехатрон тизимлар конструкциясига жойлаштириш; датчикларни рақамли ва аналог сигналларини бирламчи қайта ишлаш қурилмаларини лойиҳалаш; датчиклар ва сенсорлар элементлар базасини оптимал танлаш; датчиклар ва сенсорларни мехатрон ва робототехник тизимларда қўллаш; контактли ва контактсиз датчиклар ишлаш принципини таҳлил қилиш; замонавий мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларини тадбиқ этиш.

Тингловчи эга бўлмоғи керак: конструкциялаш усулларини қўллаш; турли хилдаги қурилмаларни конструкцияси ва тизимларига бўлган талабларни аниқлаш; информацион қурилмаларни лойиҳалаш; информацион қурилмаларни таҳлил ва синтез қилиш; датчиклар ва сенсорлардан фойдаланиш; контактли датчиклар, позицион датчиклар, оптик ва видео назорат тизимларидан фойдаланиш; конструкциялаш усулларини қўллаш; турли хилдаги қурилмаларни конструкцияси ва тизимларига бўлган талабларни аниқлаш; информацион қурилмаларни лойиҳалаш; информацион қурилмаларни таҳлил ва синтез қилиш; датчиклар ва сенсорлардан фойдаланиш; контактли датчиклар, позицион датчиклар, оптик ва видео назорат тизимларидан фойдаланиш; муаммоли ҳолатлар таҳлил қилиш кўникмаларига.

Технологик хусусиятлардан келиб чиққан ҳолда кейс-стадининг тавсифномаси:

Ушбу кейс-стадининг асосий манбаи кабинетли, лавҳали бўлиб, физика, математика каби фанларидан олган билим ва кўникмалари асосида баён этилган. Кейс-стадининг асосий оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар ҳисобланади. Бу ташкилий институционал кейс-стади бўлиб, маълумотлар вазиятлар ва саволлар асосида тузилган. Ҳажми ўртача, тизимлаштирилган бўлиб, назарий машғулотга мўлжалланган ўқув мавзу бўйича билим ва кўникмалар ҳосил қилишга қаратилган. Дидактик мақсадларга кўра кейс-стади муаммоларни тақдим қилишга, уларни ҳал этишга, таҳлил қилиш ва баҳолашга қаратилган.

Ушбу кейс-стадидан “Мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмалари” модулининг “Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар” мавзусидаги дарсда фойдаланилади.

Кейс-стадидан кўзланган мақсад ва тегишлича ташкилий-методик таъминоти ўзгарганида қўлланилиши мумкин бўлган ўқув предметлар рўйхати: ноэлектр катталиклар, электр катталиклар, датчиклар, информацион қурилмалар.

“Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи инфор­мацион қурилмалар”

1-Кейс:

Норэлектр катталикларни ўлчашда инфор­мацион қурилмаларни қўллашга нима сабабдан эҳтиёж туғилган?

Кейсни бажариш босқчилари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқакатталикларни ўлчашда қандай муаммолар мавжуд (жуфтликлардаги иш).

2-Кейс:

Ноэлектр катталикларни ўлчовчи нфор­мацион қурилмаларнинг турлари.

Кейсни бажариш босқчилари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Датчиклардан фойдаланиш жараёнида қандай муаммолар келиб чиқмоқда ва уларни бартараф этиш (жуфтликлардаги иш).

3-Кейс:

Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи инфор­мацион қурилмаларасосида ҳаққоний жиҳатдан талабга жавоб берувчи хулосани ва уларнинг камчиликларини бартараф этиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи инфор­мацион қурилмаларнинг ишлашини батафсил ўрганиб чиқиш;
- Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи инфор­мацион қурилмаларни таҳлил қилиш;
- Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи инфор­мацион қурилмалардаги айрим муаммолар ҳамда уларнинг сабабларини аниқлаш;
- Шу вақтгача ечими аниқланмаган камчиликларга танқидий ёндашиш;
- Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи инфор­мацион қурилмалари сифатини ошириш ва энергетик харажатларни камай­тириш таҳлили жадвалини тўлдириш ва тавсиялар ишлаб чиқиш ва хулосани шакллантириш.

Гуруҳларда кейс-стадини ечиш бўйича йўриқнома

1. Индивидуал ечилган кейс-стади вазиятлар билан танишиб чиқинг.
2. Гуруҳ сардорини танланг.
3. Ватман қоғозларда қуйидаги жадвални чизинг

Муаммони таҳлил қилиш ва ечиш жадвали

Муаммони тасдиқловчи далиллар	Муаммони келиб чиқиш сабаблари	Муаллиф томонидан таклиф қилинган ечим	Гуруҳ ечими

Аудиторияда бажарилган иш учун баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари

Гуруҳлар рўйхати	Гуруҳ фаол макс. 1 б	Маълумотлар кўрғазмали тақдим этилди макс. 2 б	Жавоблар тўлиқ ва аниқ берилди макс. 2 б	Жами макс. 5 б

8-10 балл – “аъло”, 6- 8 балл – “яхши”, 4- 6 балл – “қониқарли”, 0 -4 балл – “қониқарсиз”.

Топшириқ

Мақсад: Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмаларини ўрганиш.

№	Тингловчилар ўзлаштириши лозим бўлган материаллар юзасидан ассисмент топшириқлари	Топшириқларни бажариш бўйича кўрсатмалар
	Дарсликдаги матнни диққат билан ўқиб чиқиб,қуйидаги саволларга жавоб тайёрланг, топшириқларни бажаринг	тингловчилар билан ҳамкорликда ишланг
1.	Атрофингизда мавжуд турган ноэлектр катталикларни санаб беринг ва уларни гуруҳланг	
2.	Ноэлектр катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар тизими ҳақида сўзлаб беринг	
3.	Оптик датчиклар, энкодерлар, босим, температура, тезлик, тезланиш ва бошқа катталикларни ўлчовчи информацион қурилмаларини санаб беринг	

Қуйидаги берилган саволларга кўра ўзаро фикр алмашинг

1. Ноэлектр катталикларни ўлчовчи информацион қурилмалар тизими ҳақида сўзлаб беринг?
2. Оптик датчиклардеганда нимани тушунаси?
3. Мехатрон ва робототехник тизимларнинг информацион қурилмаларида нималарга эътибор бериш лозим?

VII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шархи	Инглиз тилидаги шархи
Автомат <i>Automatic</i>	юнонча „automatos“ – ўзича ҳаракатланувчи	from the Greek “Auto- matos “ is itself a valid
Автоматик қурилма <i>Automatic device</i>	механик, электрик, пневматик, гидравлик ёки комбинациялашган қурилмалар тўплами бўлиб, улар инсоннинг доимий иштирокисиз ўз-ўзидан келиб чиқиб ишлайдилар.	the combination of mecha- nical, electrical, pneumatic, hydraulic or combined,- without constant human intervention
Адаптив машина <i>Adaptive machine</i>	адаптивлик интеллектуал хоссасига эга бўлган интеллектуал машина	intelligent machine possessing the intellectual property of adaptability
Бошқарув <i>Management</i>	битта ёки бир нечта жараён-ларни бажаришга йўналтирилган ҳаракатлар тўплами. Агар бошқарув инсоннинг бевосита иштирокисиз амалга ошса, бундай бошқарув – автоматик бошқарув деб аталади.	a set of actions aimed at the implementation of one or more processes. If management is done without direct human intervention, this is called automatic control
Бошқарув объекти <i>The object of managements</i>	механизм, агрегат, ёки технологик жараён бўлиб, унинг мақсадли ишлаши таъминланиши лозим. Корхоналар, к/х фермалар, инсонлар жамоаси ва бошқалар бошқарув объекти бўлиши мумкин	a mechanism or process unit, focused operation of which should be ensured. The object can be management enterprises, agricultural farm, groups of people, etc.
Датчиклар тизими <i>Sensor system</i>	бир неча датчиклардан тузилган тизим бўлиб, бир датчикдан олинган маълумотлар иккинчиси учун қўшимча маълумот ҳисобланади	system consisting of multiple sensors, used to complement the data of one sensor data from other
Жараён <i>Process</i>	бирор объект ёки тизим ҳолатининг кетма-кет алмашиши, бунинг натижасида силжиш ёки материаллар захираси, қуввати ва информация ўзгаради	sequential change of conditions of any object or system, during which they move or change a stock of materials, energy and information

Интеллектуал машина Intelligence machine	сунъий интеллектга эга машина	machine with artificial intelligence
Интеллектуал материал Intelligence material	содда интеллектга мос хоссаларга эга бўлган композицион материал (тузилма)	composite material (structure), which has properties that correspond to primitive intelligence
Интеллектуал датчик Intelligence sensor	ўзида сезиш, хис қилиш, аналог ва рақамли сигнални қайта ишлаш, автоматик, ўзи-ўзини калибровка қилиш, компенсациялаш функционарний жам қилган автоном бирлик	self-contained unit that integrates the functions of sensation, perception, processing of analog and discrete signals, automatic and self calibration and compensation
Ижро механизми Executive	мехатрон тизимнинг бир қисми бўлиб, машина ишини ҳал қилувчи тизимдан ёки бевосита хис қилиш тизимдан (датчиклардан) олинган маълумотлар асосида бошқаради	part of the mehatrons system, which cars on the basis of data obtained from critical system or directly otsistemy perception (obtained)
Мехатроника Mechatronic	сунъий интеллектга эга техник тизимларни тузишда механика, электротехника, электроника ва ахборот технологияларини, айниқса, механизм ва машиналарни боғловчи комбинация	connecting a combination of mechanics, electrical engineering, electronics and information techno- logies to create systems with artificial intelligence, in particular machinery and equipment
Мехатрон tizim архитектураси Mechatronic systems architecture	махатрон тизим компонент- лари иерархияси ёки қурилмаси	hierarchy or device compo- nents mehatrons system
Мехатрон tizim Mechatronic system	мехатроника принциплари асосида яратилган тизим	system created on the basis of the principles of Mechatronics
Ҳал қилувчи tizim	мехатрон тизимнинг бир қисми бўлиб, қабул қилин-	part of the mehatrons system, which information

<i>The decisive mechanism</i>	ган инфорацияни баҳолайди ва кейинги ҳатти-ҳаракатларни трежалаштиради	and plans actions
<i>Ҳис қилиш тизими Sensory system</i>	мехатрон тизимнинг бир қисми бўлиб, машина ва ташқи муҳит ҳолати ҳақидаги инфорацияни тўплаш, қайта ишлаш ва тақсимлаш ишларини бажаради	part of the mehatronns system, which storage, processing and distribution of information on the State of the machine and the environment.
<i>Ўз-ўзини ташкил этиш Self-organization</i>	бирор ташқи таъсирларсиз тузилмани тузиш қобилияти	ability to create structure without any external influences
<i>Ўз-ўзини ростлаш Self-adaptation</i>	атроф муҳитда ишлаш вақтида исталган натижага эришиш қобилияти бўлиб, у вақт давомида ўзгаришларга учрайди	the machine's ability to reach and maintain the desired behavior when running in the environment, that was undergoingfinal changes over time
<i>Ўз-ўзини тиклаш Self-healing</i>	машинанинг иш қобилиятини тиклай олиши	the ability of machines to recovery
<i>Ўз-ўзини диагностика қилиш Self-diagnostics</i>	машинанинг ишчи ҳолатини назорат қилиш ва баҳолай олиш қобилияти	the ability of machines to monitor and evaluate the operational status

VIII. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида. -Т.: “Ўзбекистон”, 2011.

2. МирзиёевШ.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб ҳалқимиз билан бирга курашимиз. – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 488 б.

3. МирзиёевШ.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 592 б.

II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

4. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2019.

5. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни.

6. Ўзбекистон Республикасининг “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Қонуни.

7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли Фармони.

8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.

9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 3 февралдаги “Хотин-қизларни қўллаб-қувватлаш ва оила институтини мустаҳкамлаш соҳасидаги фаолиятни тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5325-сонли Фармони.

10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.

11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим тизимида бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4391-сонли Қарори.

12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида бошқарувни ислоҳ қилиш чора-тадбирлари

тўғрисида»ги ПФ-5763-сон фармони.

13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли фармони.

14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги 2018 йил 21 сентябрдаги ПФ-5544-сонли Фармони.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 майдаги “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 2 февралдаги “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг қоидаларини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2752-сонли қарори.

17. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сонли қарори.

18. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 27 июлдаги ПҚ-3151-сонли қарори.

19. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Нодавлат таълим хизматлари кўрсатиш фаолиятини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 15 сентябрдаги ПҚ-3276-сонли қарори.

20. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли қарори.

21. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 26 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 278-сонли Қарори.

Махсус адабиётлар

1. Robot control devices: Circuit design and programming. Predko M. 2014, 402p.
2. 123 Robotics Experiments for the Evil Genius (TAB Robotics) 1st Edition. by [Myke Predko](#). 2008. - 296p. ISBN-10: 0071413588.
3. Yusupbekov N.R., Aliev R.A., Aliev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellectual tizimlari va qaror qabul qilish. –Toshkent: “O’zbekiston milliy ensiklopediyasi” DIN, 2015. -572b.
4. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. Москва, ИП Радиософт. 2002. 176с.
5. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров./Сост. Ю.А.Шпак. Киев. МК-пресс.2006. 400с.
6. Джон Мортон. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. Перевод с английского. Москва, Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. 270с.
7. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование.
8. Предко М., Перевод с англ.: Земсков Ю. 2005, -416с. ISBN код книги: 5-94074-226-2.
9. Yusupbekov N.R., Aliyev R.A., Aliyev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellektual tizimlari va qaror qabul qilish. – Toshkent: «O’zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2015. -572 b.
10. С.А. Воротников. Информационные устройства робототехнических систем - Информация скопирована с сайта <https://robotics.ua>.
11. Юсупбеков Н.Р., Алиев Р.А., Алиев Р.Р., Юсупбеков А.Н. Интеллектуальные системы управления и принятия решений.-Ташкент:
12. Назаров Х.Н. Робототехник тизимлар ва комплекслар. Ўқув қўлланма – Т.” ИҚТИСОД-МОЛИЯ”, 2010-69 б

Электрон ресурслар

1. www.gov.uz–Ўзбекистон республикаси ҳукумат портали
2. <http://www.cpd.merita.ru/-team/index.html>.
3. <http://www.robotics.uc.edu/>.
4. <http://www.robotics.utexas.edu./rrg//.94> 645-44-13 gulbaxram