

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**8D06102 – АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ  
РОБОТОТЕХНИКА БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ БОЙЫНША  
ҚАБЫЛДАУ ЕМТИХАНЫНЫҢ  
БАҒДАРЛАМАСЫ**

**Қостанай, 2019**

## НЕГІЗГІ БӨЛІМ (пәннің мазмұны)

### 1.1. Нақты уақыт жүйесі үшін программалық қамтама құру технологиялары

**1 Кіріспе. Нақты уақыттағы жүйелерді жобалау әдістемесінің негіздері.** Зерттеу пәні және пәннің құрылымы. Нақты уақыттағы ақпараттық және басқару жүйелерін (НУЖ) дамытудың негізгі кезеңдері.

**2 Нақты уақыттағы жүйелерді анықтау, жіктеу.** Негізгі ұғымдар мен анықтамалар. НУЖ-нің мақсаты, көлемі, сипаттамасы. Жұмсақ және қатты нақты уақыт жүйелері. Көпмашиналы және көппроцессорлық НУЖ.

**3 Нақты уақыттағы жүйелердің жұмыс істеу принциптері.** НУЖ басқаратын сыртқы оқиғаларға типтік жауап беру уақыты. НУЖ дамуының қазіргі деңгейі. Нақты уақыттағы нақты типтік жүйелердің мысалдары.

**4 Нақты уақыттағы жүйелердің жұмыс істеуі мен іске асырылуы туралы түсінік.** Нақты уақыттағы жүйелерді нақтылау және жобалау әдістері. Нақты уақыттағы жұмыс талап ететін тапсырмаларды жүзеге асыру ерекшеліктері. Нақты уақытты бағдарламалық жүйелер.

**5 Параллельді және бөлінген жүйелер.** НУЖ моделінің параллельді мәселелері (параллельді процестер). Оқиғаға негізделген жүйелер. Бөлінген жүйелер мен қосымшалар. I/O енгізу-шығару жүйесі.

**6 Объектімен байланысу құрылғылары. Деректер алмасу режимдері.** Объектімен байланысу құрылғылары: классификациясы, құрылымы, кіріс-шығыс ішкі жүйелері. Деректермен алмасу режимдері: бағдарламалық қамтамасыз ету, ұзу, жолға тікелей кіру. Кіріс-шығыс интерфейстері. НУЖ негізгі құрылымдары. УКК интерфейстері: радиалды, магистральдық, аралас. Үзіліс басымдықтары.

**7 Нақты уақыттағы жүйелерді бағдарламалық қамтамасыз ету.** Нақты уақыттағы жүйелерге арналған бағдарламалық қамтамасыз етудің құрылымы мен функциялары. Басқарушы компьютерлік комплекстің бағдарламалық жасақтамасының негізгі компоненттері. Программалау мәселелері және НУЖ бағдарламалау тілдерінің ерекшеліктері.

**8 Нақты уақыттағы жүйелерді қолданбалы және бақылау бағдарламалары.** Қолданбалы бағдарламалары және олардың қозғалысын басқару. Бақылау бағдарламалары және олардың компоненттері. Қолданбалы және бақылау бағдарламалары арасындағы байланыс. Жоғары сенімділік талаптары бар НУЖ бақылау бағдарламалары.

**9 Нақты уақыттағы программалық жүйелерді модельдеу әдістері мен құралдары. Қамтамасыздандыратын бағдарламалары. Нақты уақыт режимінде компьютерлердің жұмыс режимдері.** Қамтамасыздандыратын бағдарламалары. Динамикалық компьютерлік жоспарлау және жад бөлу. Көптілді бағдарламалау және басымдықтарды анықтау. Қызмет көрсету

кезектерінің үзілістері мен пәндері. НУЖ-де компьютерлердің жұмыс режимдері.

**10 НУЖ-де басқару мәселелері. Нақты уақыттағы операциялық жүйелердің ерекшеліктері.** Байланыс желілерін басқарудағы мәселелер. Кездейсоқ қатынаумен сыртқы сақтау құрылғылары: бағдарламалау және деректерді ұйымдастыру мәселелері. НУ ОЖ-нің ерекшеліктері және жалпы мақсаттағы ОЖ-нен айырмашылығы. НУ ОЖ параметрлері, құрамы және функциялары. НУ ОЖ-ге қойылатын талаптар. НУ ОЖ-ның жіктелуі. НУ ОЖ-ны дамытудағы үрдістер.

**11 Нақты уақыттағы жүйелерді жобалау, сатылар және әдістер.** НУЖ жобалау процесін талдау, функцияларды аппараттық және бағдарламалық компоненттер бойынша бөлу. НУЖ жобалаудың кезеңдері мен әдістері.

**12 Нақты уақыттағы жүйені жобалау және іске асыру.** Бағдарламалық жасақтаманы жобалау және енгізу. Қателікке төзімді НУЖ іске асыру үшін пайдаланатын БҚ әзірлеу әдістері. Ақауларға төзімді сәулеттер. Қауіпсіздік үшін маңызды бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуге қойылатын талаптар.

**13 Нақты уақыттағы жүйелерді модельдеу.** Өңдеу үдерісін басқару. Модельдеуді қолданудың өзектілігі. Жүйелер моделінің түрлері. Жүйелерді модельдеу. Жүйелердің стандартты үлгілік моделдер көмегімен жобалау.

**14 Нақты уақыттағы жүйелерде пайдаланушы интерфейсін жасау.** Пайдаланушы интерфейсін жобалау принциптері, жүйемен өзара әрекеттесудің стильдері. Деректерді ұсыну түрлері. Анықтама жүйелері.

**15 Нақты уақыттағы жүйелердегі пайдаланушы интерфейсін бағалау.** Интерфейсті бағалау критерийлері. Пайдаланушы интерфейсін жобалау кезеңдері. НУЖ интерфейсінің визуалды компоненттерін жобалау.

**16 Нақты уақыттағы жүйелерді тестілеу және тексеру әдістері.** НУЖ үшін бағдарламалық қамтамасыз ету сапасын бағалау және оны басқару әдістері. НУЖ тестілерді жасау үшін қолданылатын модельдер мен әдістер. НУЖ үшін тестілерді жасау автоматты әдістері.

## **1.2 Электроника және сенсорлық технологиясы**

**1 Роботтар мен түрлендіргіштердің ақпараттық құрылғыларының жалпы түсініктері.** Роботтардың ақпараттық құрылғыларын жіктеу. Роботтар мен өлшеу түрлендіргіштерінің ақпараттық құрылғылар саласындағы қабылданған терминология. Сенсорлардың негізгі түрлері және ақпарат алу әдістері. Классификация және жалпы сұрақтар. Негізгі ұғымдар мен анықтамалар. Манипулятор байланысының түрлендіргіштерінің жобалау және жұмыс сипаттамаларына қойылатын талаптар.

**2 Сандық қозғалыс трансформаторлары және потенциометрикалық сенсорлар.** Қозғалудың сандық түрлендіргіштері. Оптикалық кодтаушы түрлендіргіштердің жұмыс істеу принципі, құрылғысы және электр сұлбасы. Оптикалық импульстік түрлендіргіштердің құрылысы және электр сұлбасы.

Потенциометрикалық сенсорлар, негізгі сипаттамалары және өлшеу қателіктері. Резистордың түрлендіргіштерінің параметрлеріне жүктеменің әсері.

**3 Сенсорлы сезімталдық жүйелері.** Өнеркәсіптік роботтарды сезімтал жүйелердің жіктелуі, мақсаттары және негізгі функциялары. Тактильдік жүйелерді жобалау мен орындаудың жалпы талаптары. Тактильдік контактілі түрлендіргіштер. Бір элементті және матрицалық контакт түрлендіргіштерінің жұмыс істеу принципі мен құрылысы. Ашық электр байланыстарына негізделген және магнитті басқарылатын контактілер негізінде контакт түрлендіргіштерінің техникалық және пайдалану параметрлері. Тактильді контактқа төзімділік түрлендіргіштері.

**4 Электромагниттік, индуктивті және трансформаторлық түрлендіргіштердің жұмыс істеу принципі.** Электромагниттік, индуктивті және трансформаторлық түрлендіргіштердің жұмыс принципі және матрицаның құрылысы. Қатердің негізгі сипаттамалары мен көздері. Жылжымалы сенсорлар. Электрлік өткізгіш полимерлер негізіндегі контактқа төзімділік түрлендіргіштерінің жұмыс істеу принципі және тактильді матрицасы. Қате сипаттамалары мен көздері.

**5 Серпімді деформацияларды өлшеу датчиктер және сезімдандырудың силомоментті жүйелері.** Сезімдандырудың силомоментті жүйелерінің мақсаты, жіктелуі. Шығыс сигналдар түрлері, өлшеу арналар арасындағы тезараласу деңгейі, табиғи жиілігі және жылдамдығы бойынша сезімдандырудың силомоментті жүйесіне қойылатын жалпы талаптары. Өткізгіш және жартылай өткізгіш тензорезисторлар. Сымды және фольга тензорезисторлардың конструкцияның негіздері, жұмыс істеу принципі және параметрлері. Пьезоэлектрлік түрлендіргіштер. Пьезоэлектрлік трансформаторды жобалау және пайдалану принциптері. Пьезотрансформаторлық сенсорлардың сезімталдығын арттыру үшін өлшеу схемалар мен әдістері.

**6 Жергілікті сезімдандыру жүйелері.** Жергілікті сезімдандыру жүйелерінің тағайындалуы және жіктеуі. Диапазондары, өлшеу дәлдігі және шудың иммунитеті бойынша жергілікті сезімдандыру жүйелеріне қойылатын жалпы талаптары. Шағын қашықтықтағы сенсорлар. Жұмыс принципі, құрылысы және өлшеу сипаттамалары. Қашықтықтардың сиялы, индукциялық және оптоэлектрондық түрлендіргіштері.

**7 Қашықтықты өлшеу ультрадыбыстық және лазерлік құрылғысы.** Қашықтықты өлшеудің ультрадыбыстық құрылғысы. Қашықтықты өлшеудің ультрадыбыстық құрылғысының пьезоэлектрлік, магнитострикционды, конденсаторлық және полимерлік түрлендіргіштер, сәулеленулер мен қабылдағыштардың жұмыс істеу принципі, құрылысы, қосылу схемалары мен сипаттамалары. Ауа ортасындағы ультрадыбыстық таралу үдерісінің ерекшеліктері және түрлі беттерден акустикалық сигналдардың көрінісі. Ультрадыбыстық модуляция әдісі, шудың иммунитеті және қашықтықты өлшеу қателіктері. Акустикалық сәулеленулер және қабылдағыштар.

Микрофондардың негізгі түрлері: конденсаторлық, электродинамикалық. Лазерлік құрылғысы. Импульстік лазердің және бетіндегі когерентті оптикалық сәулелену қабылдағыштарының жұмыс істеу принципі, құрылғысы, коммутациялық тізбектері және сипаттамалары. Лазерлік құрылғысымен қашықтықты өлшеудегі қателерді талдау. Қосалқы бөлшектерді өндеудің, технологиялық дәнекерлеу жұмыстарын автоматтандырудың, кесу, тиеу және түсіру өнімдерін пайдалану және орындық жүйелерді қозғалыс қауіпсіздігі сенсорлары ретінде қолдану үшін орынды анықтау жүйелерін қолдану мысалдары.

**8 Температура, қысым және жылдамдық сенсорлары.** Температура сенсорлары туралы жалпы мәліметтер, мақсатты және жіктеуі. Теріс және оң тербеліс терморезистері, жұмыс және вольт-ампер сипаттамалары. Терморезисторлардың сызықтығы, терморезисторлардың жұмыс сипаттамаларын сызықтандыру әдістері. Терморезисторлардың дәлдігі, калибрлеуі және рұқсаты. Қолдану және термисторлардың нақты түрлері. Пластинаның және никельдің терморезисторы, олардың өлшеу тізбектері, негізгі параметрлері, қателер мен өлшеу диапазоны, өзін-өзі қыздыру коэффициенті, дизайн. Кремний температурасының сенсорлары, олардың негізгі параметрлері және өлшеу тізбектері. Термопарктер. Интегралдық температура датчиктері, температураның сандық датчиктері: температура реттегіш, температура-жиілік түрлендіргіш және т.б., Қысым датчиктері туралы негізгі деректер және олардың тағайындалуы. қысым датчиктердің негізгі түлері: кремний сенсорларды, электронды барометрлер, биіктікті өлшеу датчиктері. Қысым датчиктердің негізгі өлшеу схемалары, жұмыс сипаттамалары, өлшеу параметрлері мен шектері, қателіктер және оларды өтеу әдістері, қысым датчиктердің типтік конструкциясы және калибрлеу. Сұйықтық ағынының немесе газдың жылдамдығын өлшеудің негізгі түрлері, жалпы сипаттамалары мен тағайындалуы. Жылдамдықты тікелей өлшеу үшін датчиктер мен әдістер: шыныаяқ және қанатты анемометрлер. Жылдамдығын жанама өлшеу үшін сенсорлар: Пито түтігі, ультрадыбыстық әдіс, терморезистор және анемометрдің басқа түрлері. Сенсорларды қосу үшін негізгі параметрлер, жұмыс сипаттамалары, типтік жобалар және өлшеу тізбектері.

**9 Газ құрамының сенсорлары.** Газ құрамының сенсорларының негізгі түрлерінің мақсаты классификациясы мен жалпы мәліметтері. Қатты электролиттерге негізделген сенсорлар. Жұмыстың физикалық принциптері (Нерист заңы), сипаттамалары, қателіктерді талдау және негізгі сенсорлық конструкциялар: салыстырмалы жүйе ретінде ауаны қолданатын құбырлы оттегі сенсорлары; ішкі стандарты бар тығыздалған сенсорлар. Импеданс өзгеруіне негізделген сенсорлар: көлемді немесе бет өткізгіштігін өлшеу, электр қуатын өлшеу. Катариметрлер. Пьезоэлектрлік кварц датчигі. Парамагнитикалық сенсорлар. Жұмыстың физикалық принциптері. Термомагниттік конвекцияға негізделген магнитодинамикалық сенсорлар мен құрылғылардың құрылымдары. Магнитті қысымды өлшеу аспаптары.

Оптикалық газ анализаторлары. Жұмыстың физикалық принциптері (Бугер-Ламберт-Бера заңы) және ультракүлгін және ИҚ-анализаторлардың құрылымы.

### 1.3 Роботтық кешендер бағдарламалау

**1 Автоматтандыруда микроконтроллерлерді қолдану.** Роботты басқару. Басқару құрылғыларының негізгі компоненттері. Жад және кіріс-шығыс құрылғылары. Үзілістер. Микроконтроллерлердің перифериялық құрылғылары. Басқару блогын роботқа қосу. РТЖ сенсорлары және жетектері.

**2 Робототехникалық жүйелер үшін программалық қамсыздандыру.** РТЖ бағдарламалық қамтамасыз ету үшін бағдарламалық жасақтама әзірлеу орталары: LabView, Robolab, NXT, NXC, QReal, Assembler. Интерпретаторлар Құрастырушылар. Симуляторлар және эмуляторлар. Өңдеудің біріктірілген құралдары.

**3 PICmicro және NXT микроконтроллері.** PICmicro және NXT микроконтроллерлерінің негізгі ерекшеліктері. NXT, NXC және QReal аспаптық орталарын пайдалану. РТЖ басқару схемаларын әзірлеудің көрнекі әдістері. Микроконтроллерлерді бағдарламалау.

**4 Микроконтроллерлерге перифериялық құрылғыларды қосу.** Аппараттық интерфейстер. Құрылғыларды модельдеу. Интерпроекторлық байланыс. RS-232 интерфейсін іске асыру. RS-232 интерфейсін микроконтроллерлерін дербес компьютерге қосу үшін іске асырылуы. Екі бағытты синхронды интерфейс. Индикация құрылғысы. Сұйық кристалды дисплей. Аналогтық құрылғыларды басқару үшін импульстік модуляциясын қолдану. Датчиктер. Механикалық сенсорлар. Байланыстың басылуын болдырмау. Ультрадыбыстық және инфрақызыл соқтығысу детекторлары. Объектілерді анықтау. Ультрадыбыстық қашықтықты анықтаушы. Оптикалық сенсорлар. Дыбыстық сенсорлар. Дыбыс командаларын тану.

**5 Роботты қашықтан басқару құралы.** Роботты қашықтан басқаруы. Қашықтан басқару сигналын қабылдағышы. Объектілердің детекторының және қашықтан басқару командалар қабылдағышытың біріктірілген жұмысы. Қозғалтқышты басқару. Одометрия. Радиобасқарылатын сервожетегі.

**6 Роботтық жүйелердегі зияткерлік технологиялар.** Нақты уақыттағы операциялық жүйелер. НУОЖ басқарылатын жұмыс істейтін қосымшаның мысалы. Соңғы автоматтар. Роботтың қашықтан басқаруы. Жүргізушілік бағдарламалау. Нейрондық желілер мен жасанды интеллект.

**7 Автоматты робототехникалық жүйелерді жобалау.** Техникалық тапсырма. Перифериялық құрылғыларды таңдау. Электрондық компоненттерді таңдау және бағдарламалау әдістері. Роботты тексеру. Қателерді іздеу. Құрылғыны жаңарту.

## ЕМТИХАН СҰРАҚТАР ТІЗІМІ

### Нақты уақыт жүйесі үшін программалық қамтама құру технологиялары

1. Нақты уақыттағы ақпараттық және басқару жүйелерін (НУЖ) дамытудың негізгі кезеңдері.
2. Нақты уақыттағы жүйелердің негізгі ұғымдары, анықтамасы, жіктелуі.
3. НУЖ мақсаты, көлемі, сипаттамасы. Жұмсақ және қатты нақты уақытты жүйелер. Көпмашыналы және көппроцессорлы НУЖ.
4. Нақты уақыттағы жүйелердің жұмыс істеу принциптері. НУЖ басқаратын сыртқы оқиғаларға типтік жауап беру уақыты.
5. НУЖ дамуының қазіргі деңгейі. Нақты уақыттағы типтік жүйелердің мысалдары.
6. Нақты уақыттағы жүйелерді ерекшелену және жобалау әдістері. Нақты уақыттағы жүйелердің бағдарламалық құралдары.
7. Параллельді және таратылатын жүйелер. Оқиғаларды басқаратын жүйелер. Бөлінген жүйелер мен қосымшалар. Енгізу және шығару жүйесі (ЕШЖ).
8. Объектімен байланыс жасау құрылғысы: классификациясы, құрылымы, кіріс-шығыс ішкі жүйесі.
9. Деректерді алмасу режимдері: бағдарламалық, үзу, жолға тікелей кіру. Кіріс-шығыс интерфейстері.
10. Нақты уақыттағы жүйелерге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету. Нақты уақыттағы жүйелердің құрылымы. Нақты уақыттағы бағдарламалық жасақтаманың негізгі түсініктері.
11. Жүйелік бағдарламалық қамтамасыз етудің негізгі түрлері. Нақты уақыт шектеулері
12. Қолданбалы бағдарламалар және олардың қозғалысын басқару. Бақылау бағдарламалары және олардың компоненттері. Қолданбалы және бақылау бағдарламалары арасындағы байланыс.
13. Жоғары сенімділік талаптарымен НУЖ үшін басқарушылық бағдарламалары.
14. Қамтамасыздандыратын бағдарламалар. Нақты уақыт жүйелерінде компьютерлердің жұмыс режимдері
15. НУЖ-де басқару мәселелері. Нақты уақыттағы операциялық жүйелердің ерекшеліктері.
16. НУ ОЖ параметрлері, құрамы және функциялары. НУ ОЖ-ға қойылатын талаптар. НУ ОЖ-ның жіктелуі. НУ ОЖ-ны дамытудағы үрдістер.
17. Нақты уақыттағы жүйелерді жобалау, сатылар және әдістер.
18. Нақты уақыттағы жүйені жобалау және іске асыру.
19. Бағдарламалық жасақтаманы жобалау және іске асыру. Қателікке төзімді НУЖ іске асыру үшін пайдаланатын бағдарламалық қамтамасыз етуді қңдеу әдістері.
20. Бастарулары жоқ сәулеттер. Қауіпсіздік үшін маңызды бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуге қойылатын талаптар

21. Нақты уақыттағы жүйелерді модельдеу. Өндеу үдерісін басқару. Модельдеуді қолданудың өзектілігі.
22. Жүйелердің үлгілерінің типтері. Жүйелерді модельдеу.
23. Жүйелердің стандартты типтік модельдер көмегімен жобалау.
24. Нақты уақыттағы жүйелерде пайдаланушы интерфейсін әзірлеу.
25. Пайдаланушы интерфейсін жобалау принциптері, жүйемен өзара әрекеттесудің стильдері.
26. Мәліметтерді ұсыну түрлері. Анықтама жүйелері.
27. Нақты уақыттағы жүйелерде пайдаланушы интерфейсін бағалау. Интерфейсті бағалау критерийлері.
28. Пайдаланушы интерфейсін жобалау кезеңдері. НУЖ интерфейсіннің визуалды компоненттерін жобалау.
29. Нақты уақыттағы жүйелерді тестілеу және тексеру әдістері.
30. НУЖ үшін бағдарламалық жасақтаманың сапасын бағалау және оны басқару әдістері.

### **Электроника және сенсорлық технологиясы**

1. Өнеркәсіптік роботтарды оның қоршаған өндірістік ортасының параметрлерін өзгертуге бейімдеу.
2. Роботтардың ақпараттық құрылғыларының классификациясы.
3. Роботтар мен өлшеу түрлендіргіштерінің ақпараттық құрылғылары саласындағы қабылданған терминология.
4. Потенциометрлік сенсорлар. Негізгі сипаттамалары.
5. Потенциометрлік сенсорлар. Өлшеу қателігі.
6. Потенциометрикалық сенсорлар. Резистордың түрлендіргіштерінің параметрлеріне жүктеменің әсері.
7. Сенсорлардың негізгі түрлері және ақпарат алу әдістері.
8. Индукциялық және сыйымдылықты орын ауыстыру трансформаторлар.
9. Ақпаратты алу әдістемелері мен өлшеу схемалары.
10. Орын ауыстырудың сандық түрлендіргіштері.
11. Орын ауыстырудың оптикалық кодтаушы түрлендіргіштерінің жұмыс принципі, құрылысы және электр схемасы.
12. Оптикалық импульстік түрлендіргіштердің Қозғалыс бағытын анықтау және дәлдігін арттыру схемалары.
13. Тактильдік жүйелерді жобалау мен орындаудың жалпы талаптары.
14. Бір элементті контакт түрлендіргіштерінің жұмысы мен құрудың принципі.
15. Матрицалық контактілі түрлендіргіштерді пайдалану мен құрудың принципі.
16. Электр магнитті түрлендіргіштердің матрицасын пайдалану және жұмыс принципі.
17. Индуктивтік түрлендіргіштердің матрицасын пайдалану және жұмыс принципі.



18. Трансформаторлық түрлендіргіштердің матрицасын пайдалану және жұмыс принципі.

19. Пьезоэлектрлік полимерлі пленкалар негізінде пьезоэлектрлік түрлендіргіш матрицаларды пайдалану және орналастыру принципі.

20. Күшікке сезімтал сезімталдықтың көпкомпонентті датчиктері.

21. Сенсорлық сезімталдық жүйелерін калибрлеу әдістері.

22. Жергілікті сезіндіру жүйелерінің тағайындауы мен жіктеуі.

23. Жергілікті жүйелерді диапазондар, өлшеудің дәлдігі және кептеліске төзімділігі бойынша жалпы талаптары,.

24. Қашықтықты өлшеу ультрадыбыстық құрылғысы. Жұмыс принципі.

25. Қашықтықты өлшеу лазерлі құрылғысы. Жұмыс принципі.

26. Жергілікті сезіндіру жүйелерінің қолдану мысалдары.

27. Температуралық сенсорлар туралы жалпы ақпарат, тағайындалуы және классификациясы.

28. Терморезисторлардың нақты түрлері және қолдануы.

29. Қысым датчиктері туралы жалпы ақпарат пен тағайындалуы.

30. Сұйықтық пен газ шығынын есепке алу үшін жалпы мәліметтер, тағайындалуы және есептегіштердің негізгі түрлері.

### **Роботтық кешендер бағдарламалау**

1. Роботты басқару. Басқару құрылғылардың негізгі компоненттері. Жад және кіріс-шығыс құрылғылары.

2. Үзулер. Микроконтроллерлердің перифериялық құрылғылары.

3. Басқару блогын роботқа қосу. РТЖ сенсорлары және орындаушы жетектері.

4. РТЖ үшін бағдарламалық жасақтаманы өңдеу бағдарламалық орталары.

5. Интерпретаторлар. Құрастырушылар.

6. Симуляторлар және эмуляторлар.

7. Өңдеудің интегрирленген құрылдары.

8. PICmicro және NXT микроконтроллерінің негізгі ерекшеліктері.

9. NXT, NXC және QReal аспаптық орталарын пайдалану.

10. РТЖ басқару схемаларын әзірлеудің көрнекі әдістері.

11. Микроконтроллерді бағдарламалау.

12. Аппараттық интерфейстер. Құрылғыларды модельдеу. Процессорлар арасындағы байланыс. RS-232 интерфейсін іске асыру.

13. Микроконтроллерлерді дербес компьютермен байланыстыру үшін RS-232 интерфейсін жүзеге асыру. Екі бағытты синхронды интерфейс.

14. Индикация құралдар. Сұйық кристалды дисплей.

15. Аналогтық құрылғыларды басқару үшін импульстік модуляциясын қолдану. Датчиктер. Механикалық сенсорлар. Байланыстың басылуын болдырмау.

16. Ультрадыбыстық және инфрақызыл соқтығысу детекторлары. Объектілерді анықтау. Ультрадыбыстық қашықтықты анықтаушы.
17. Оптикалық сенсорлар.
18. Дыбыс сенсорлары. Дыбыс командаларын тану.
19. Роботты қашықтан басқару. Қашықтан басқару сигналы қабылдағышы.
20. Объектілер детектордың және қашықтан басқарудың командалар қабылдағыштың жұмысын біріктіру.
21. Қозғалтқышты басқару. Одометрия. Радиобасқарылатын сервожетегі.
22. Нақты уақыттағы операциялық жүйелер. НУ ОЖ басқарылатын жұмыс істеу қосымшаның мысалы.
23. Соңғы автоматтар.
24. Роботты қашықтан басқару.
25. Үлгерімділік бағдарламалау.
26. Нейрондық желілер мен жасанды интеллект.
27. Техникалық тапсырма. Перифериялық құрылғыларды таңдау.
28. Электрондық компоненттерді таңдау және бағдарламалау әдістері.
29. Роботты тексеру. Қателерді іздеу.
30. Құрылғыларды жаңғырту.

## ҰСЫНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

### Нақты уақыт жүйесі үшін программалық қамтама құру технологиялары

- 1 Гома Х. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений 2. - М.: ДМК Пресс, 2011. – 704 с.
- 2 Богачёв К.Ю. Основы параллельного программирования. – М.: Бино, Лаборатория знаний, 2015.- 343 с.
- 3 Леффингуал Д., Ундри Д. Принципы работы с требованиями к программному обеспечению. Унифицированный подход. – М.: Вильямс, 2002. – 448 с..
- 4 Карпов Ю.Г. Верификация параллельных и распределённых программных систем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 298 с..
- 5 Маклаков С.В. BPWin, и ERWin. CASE – разработки информационных систем. – М.: Диалог-МИФИ, 2000 -256 с.
- 6 Арлоу Дж., Нейштадт А. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование. – СПб.: Символ-Плюс, 2008. – 642 с.
- 7 Рамбо Дж., Блаха М. . UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка. – СПб.: Питер, 2007. 544 с.
- 8 Фаулер М. UML. Основы. Краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования. – М.: Символ-Плюс, 2011. – 544 с.

### Электроника және сенсорлық технологиясы

1. Михеев В.П., Просандаев А.В. Датчики и детекторы: Учебное пособие М.: МИФИ, 2007. – 172 с.
2. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. – М.: Альянс, 2008. – 496 с.: ил.
3. В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой, Г.Г. Ишанин, И.Г. Минаев, А.С. Совлуков. Датчики: Справочное пособие. – Москва: Техносфера, 2012. – 624 с.
4. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник. Серия: Мир электроники. Издательство: Техносфера, 2006 г., 592 с.
5. Клаассен Б. Клаас. Основы измерений. Датчики и электронные приборы. Пер.с англ. 2008 г. 352 с.
6. Хашемиан Х.М. Датчики технологических процессов. Характеристики и методы повышения надежности. Издательство: Бином, 2008 г., 336 с.
7. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие для студ. технич. вузов. Изд.: БХВ-Петербург, 2007 г. 408 с.
8. Конюх В.Л. Основы робототехники. Серия: Высшее образование. Издательство: Феникс, 2008 г.

### Роботтық кешендер бағдарламалау

1 Смолин Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций [Электронный ресурс] / Д. В. Смолин. - М.: Физматлит, 2007. - 292 с.

2 Джонс М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] / М. Т. Джонс. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 313 с.

3 Булгаков А. Г., Воробьев В. А., Попов В. П. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление [Электронный ресурс] / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев, В. П. Попов. - М.: СОЛОН - ПРЕСС, 2008. - 486 с.

4 Ловин Д. Создаем робота андроида своими руками [Электронный ресурс] / Д. Ловин. - : ДМК Пресс, б.г.. - 313 с.

5 Предко М. Устройства управления роботами, схемотехника и программирование [Электронный ресурс] / М. Предко. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 406 с.