Өндірістік роботтар мен манипуляторларды өндірістік кешендерге интеграциялау.

Сағынтай Мұхағали Қаратайұлы, қауымдастырылған профессор

Дәрістің мақсаты мен оқу нәтижесі

Дәрістің мақсаты	Роботты станокпен біріктіруде механикалық үйлесімділік пен сигнал алмасудың рөлін көрсету.
Білуі керек	Автоматтандырылған станоктар мен кешендерді жобалаудың негізгі кезеңдері, әдістері және техникалық талаптары
Істей алуы керек	Автоматтандырылған өндірістік жүйелердің техникалық сипаттамаларын бағалау және жобалық шешімдердің тиімділігін талдау

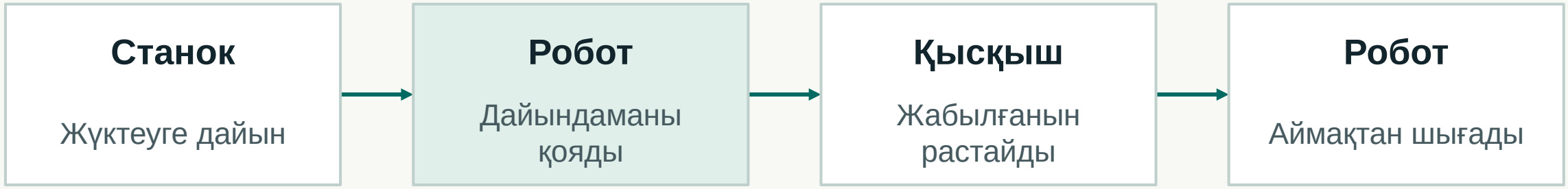
Дәріс тапсырмасы. Қармауыш пен бөлшектің толық жүктемесін бағалап, робот пен станоктың әрекет ретін құру.

Интеграциядағы үш тексеріс

Механикалық	Робот әр нүктеге қажетті бағдармен жете ала ма? Қармауыш бөлшекті қозғалыс пен тоқтау кезінде ұстай ма?
Ақпараттық	Робот пен станок «дайын», «қысқыш жабық» және «аймақ бос» сияқты күйлерді алмасады.
Қауіпсіздік	Қоршау, есік блоктауы және қауіпсіз тоқтау жұмыс логикасынан бөлек қауіпсіздік функциялары ретінде қаралады.

Станокты роботпен жүктеу реті

Жасыл көрсеткілер операциялардың ретін көрсетеді. Әр әрекет тиісті күй расталғаннан кейін басталады.



Өңдеу станокқа рұқсат берілгенде және робот аймақтан шыққанда ғана басталады.

Роботты іріктеу шарттары

Жүк көтеру	Бөлшек массасына қармауыш пен бейімдегіш массасын қосамыз. Ауырлық центрі мен инерцияны өндіруші диаграммасымен тексереміз.
Жұмыс кеңістігі	Тек шекті жету қашықтығы жеткіліксіз. Құрал бағдары, буындар шегі және аралық траектория маңызды.
Қармауыш	Бөлшек пішіні, бет күйі, инерциялық күштер және электр не ауа жоғалған кездегі қауіпсіз күй ескеріледі.

Инженерлік мысал · алдын ала іріктеу

Дайындама 3,2 кг, қармауыш пен бейімдегіш 2,1 кг. Үміткер роботтың номинал жүк көтеруі 6 кг.

m = 3,2 + 2,1 = 5,3 кг

Номинал айырма: 6,0 − 5,3 = 0,7 кг

Бұл тек масса бойынша іріктеу. Ауырлық центрі, инерция, қалыптар және траектория бөлек тексеріледі.

Жобалық шешімді тексеру

Жоғалған сигнал	Қысқыштың жабылғаны расталмаса, басқару жүйесі циклді бастамайды. Қайта іске қосу шарты бөлек анықталады.
Қауіпсіздік функциясы	Өндірістік «дайын» сигналы қоршау есігінің қауіпсіздік блоктауын алмастырмайды. Қауіпсіздік функциялары тәуекел бойынша жобаланады.

Функционалдық сұлбада технологиялық рұқсат пен қауіпсіздік функцияларын бөлек белгілеңіз.

Қорытынды және шағын тапсырма

Интеграцияда роботтың жүгі мен траекториясы да, жабдықтардың әрекет келісімі де тексеріледі.

ӨЗІҢІЗДІ ТЕКСЕРІҢІЗ

01 Бөлшек 4,2 кг-ға ауысса, 6 кг робот масса шартын орындай ма?

02 Қысқыш жабылды, бірақ робот әлі жұмыс аймағында. Өңдеуге рұқсат беріле ме?

03 Өндірушінің қандай қосымша шектеулерін тексеру қажет?

Практикалық жұмыс 8. СББ станогының функционалдық сұлбасын құру.

Әдебиет

Силлабус	MCH5171 силлабусы (2026–2027), 5–7-бөлімдер.
[3]	Groover M. P. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. 5th ed. Pearson, © 2022.
[6]	University at Buffalo. Digital Manufacturing & Design Technology Specialization. Coursera.