Заманауи автоматтандырылған өндірістік жүйелер және олардың даму перспективалары.

Сағынтай Мұхағали Қаратайұлы, қауымдастырылған профессор

Дәрістің мақсаты мен оқу нәтижесі

Дәрістің мақсаты	Заманауи автоматтандыру құралдарын олардың өндірістік міндеті және қолдану шектеулері бойынша салыстыру.
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

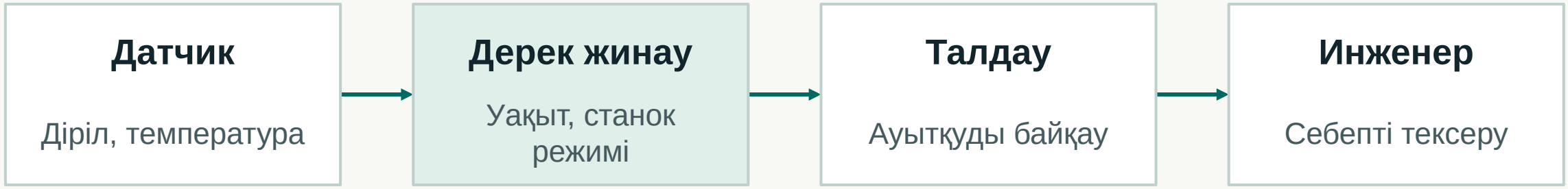
Дәріс тапсырмасы. Нақты міндетке шағын пилот ұсынып, бастапқы деңгейді, нысаналы көрсеткішті және өлшеу шартын көрсету.

Өндірістік жүйелердің даму бағыттары

Бейімделгіш автоматтандыру	Өнім түрі ауысқанда технологиялық бағдарлама, бекітпе немесе робот қармауышы қайта бапталады.
Жабдық күйін бақылау	Діріл, температура және цикл уақыты сияқты деректер жабдық жұмысының өзгерісін ертерек байқауға көмектеседі.
Сандық егіз	Нақты объектімен дерек арқылы сәйкестенетін модель. Сенімділігі модельдің мақсатына, деректің сапасына және валидацияға тәуелді.

Станок күйін дерекпен бақылау

Мысал: шпиндельдің дірілін бірдей жылдамдық пен жүктеме жағдайында салыстыру.



Сигналдың өзгеруі себепті өздігінен анықтамайды. Жүктеме мен өлшеу жағдайы бірге қаралады.

Пилоттық шешімді бағалау

Тиімділік	Алдымен нақты мәселені өлшейміз: тоқтау, қайта баптау уақыты немесе жарамсыз өнім үлесі.
Үйлесімділік	Датчик деректерін жабдық режимімен байланыстырамыз. Уақыт белгілері, өлшем бірліктері және интерфейстер келісілген болуы керек.
Енгізу шарттары	Деректерге қолжетімділік, қызмет көрсету, персонал дайындығы және жүйе ақауындағы жұмыс тәртібі жоспарланады.

Инженерлік мысал · мониторинг пилоты

Станоктың жоспардан тыс тоқтауы 10 ауысымда 300 минут болды. Пилот мақсаты — оны 20 % азайту.

$T_0 = 300 / 10 = 30$ мин/ауысым

$T1 = 30 \times (1 - 0{,}20) = 24$ мин/ауысым

T_0 — бастапқы орташа, T1 — нысана. Нәтижені салыстырмалы жүктемедегі келесі ауысымдармен бағалаймыз.

Жобалық шешімді тексеру

Қайта баптауды қысқарту	Ауыстырылатын қысқыш пен ақпараттық нұсқаулықты пилотта тексеруге болады. Өлшенетін шама — партиялар арасындағы бос тұру уақыты.
Жабдық күйін бақылау	Датчиктен жиналған деректі ауысым мен станок режиміне байланыстырамыз. Дабылдан кейінгі тексеру әрекеті алдын ала бекітіледі.

Пилот нәтижесі өлшенген соң ғана оны басқа станоктарға тарату туралы шешім қабылдаймыз.

Қорытынды және шағын тапсырма

Жаңа технологияны нақты өндірістік міндетке және өлшенетін нәтижеге қарай таңдаймыз.

ӨЗІҢІЗДІ ТЕКСЕРІҢІЗ

01 10 салыстырмалы ауысымда тоқтау 250 минут болса, нысана орындала ма?

02 Діріл мәнінен бөлек қандай жұмыс режимін тіркеу керек?

03 Өзіңіз ұсынған автоматтандыру пилотына бір қабылдау критерийін жазыңыз.

Практикалық жұмыс 14. Автоматтандырылған станок немесе өндірістік кешеннің эскиздік жобасын әзірлеу.

Әдебиет

Силлабус	MCH5171 силлабусы (2026–2027), 5–7-бөлімдер.
[3]	Groover M. P. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. 5th ed. Pearson, © 2022.
[5]	University at Buffalo. Digital Manufacturing & Design. Coursera.
[6]	University at Buffalo. Digital Manufacturing & Design Technology Specialization. Coursera.
Қосымша	Kibira D., Shao G. Data Requirements for a Digital Twin of a CNC Machine Tool. NIST, 2026.