

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044-48/11
«Химия – технологиялық процестерді басқару жүйесі» пәні бойынша БӨЖ әдістемелік нұсқаулар		10 беттің 1 беті

БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫНА АРНАЛҒАН ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР

Пән: «Химия – технологиялық процестерді басқару жүйесі»

Пән коды: НТРВZh 4302

БББ атауы: 6B0720100 - Фармацевтикалық өндіріс технологиясы

Оқу сағатының көлемі/(кредит): 180 сағат/ (6 кредит)

Оқытылатын курс пен семестр: 4 курс, 8 семестр

БАӨЖ 120 сағат

Шымкент, 2023 ж

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044-48/11
«Химия – технологиялық процестерді басқару жүйесі» пәні бойынша БОЖ әдістемелік нұсқаулар		10 беттің 2 беті

Пәнінің жұмыс бағдарламасына сәйкес әзірленген және «Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама № 17 «06» 06 2023 ж.

Кафедра меңгерушісі, техн.ғ.к., проф.м.а.



Арыстанбаев К.Е.

1. Тақырып :. Автоматика және автоматтандыру

2. Мақсаты: технологиялық процестерді бақылау мен басқару құралдарына сүйене отырып автоматтандыру жүйесін құрастыру

3. Тапсырма: тақырыпты меңгеру үшін берілген электронды базалармен және әдебиеттермен жұмыс жүргізу, ол үшін келесі сұрақтарға көңіл аудару керек:

- технологиялық процестерді автоматты бақылау мен басқару үшін ыңғайлы, ұтымды әдістерді қолдану;

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044-48/11 10 беттің 3 беті
«Химия – технологиялық процестерді басқару жүйесі» пәні бойынша БӨЖ әдістемелік нұсқаулар		

- технологиялық процестерді автоматты бақылау мен басқару үшін қазіргі кезеңнің талабына сай келетін бақылайтын, өлшейтін құралдар мен контроллерлерді таңдау;
- технологиялық процестер болса экономикалық тұрғыдан қарағанда пайдалы және өте өнімді қодырғылардан тұрғанын қарастырған жөн:
- автоматтандыру кезінде жұмысшылардың жағдайларын жақсартатын тәсілдерді ескерулер қажет:
- автоматты бақылау мен басқару үшін керекті құжаттарды стандарттарға сәйкес дайындау қажет.

4. Орындау түрі: тақырып бойынша жоба. СӨЖ орындау тәртібі

СӨЖ орындамас бұрын технологиялық процесті толығымен оқып, танысу қажет. Процеспен танысу кезінде технологиялық параметрлердің түрлерімен, олардың өзгеру шектерімен және процестің негізгі заңдылықтарымен танысу ең керекті мәселе.

СӨЖ орындалуын үш кезеңге бөлуге болады:

- бақыланатын және басқарылатын технологиялық параметрлердің өзгеру шектерін анықтау мен таңдау;
- таңдалынып алынған технологиялық параметрлерді өлшеу үшін және оны басқаруға қажетті өлшеу құралдарын таңдау мен автоматтандырудың функционалды схемасын келтіру;
- химико-технологиялық процестерді визуализациясы.

4.1 Негізгі техникалық шешімдерді әзірлеу

Кіретін параметрлерге аппараттаға кіретін заттардың, энергиялардың шығынын, қысымын, температурасын т.б., сипаттамаларын сипаттайтын болса, *режимді* параметрлер сол аппараттағы процестің жүруі туралы мәліметтерді көрсетеді.

Бақыланатын параметрлерді дұрыс таңдау үшін сол процесті жетік білу керек. Процестің жүруін жетік білгенде ғана сол процесті керекті деңгейде бақылап, басқаруға болады. Сондықтан да студенттер СӨЖ бастау алдында технологиялық процесспен міндетті түрде танысып, жетік білген жөн. Сол кезде ғана бақыланатын параметрлерді дұрыс таңдап, аз параметрлерді бақылаудың өзі ғана процесті толығымен бақылауға және басқаруға болатындығына көз жеткізіге болады.

Бақылауға таңдап алынған технологиялық параметрлер сол процесті дұрыс жүргізуге, тоқтатуға және жөндеуге мүмкіншілік береді.

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044-48/11 10 беттің 4 беті
«Химия – технологиялық процестерді басқару жүйесі» пәні бойынша БӨЖ әдістемелік нұсқаулар		

Еске алатын негізгі мәселенің бірі ол процесті оперативті бақылау мен басқару үшін керекті деген кіру мен шығу параметрлерін бақылау болып табылады.

4.2 Өлшеу құралдарын таңдау

Объекте жүріп жатқан технологиялық процестің параметрлерін бақылау үшін өлшеу құралдарын өндіретін өндірістердің өлшеу құралдарының техникалық сипаттамалары мен пайдалану жағдайларына сәйкес таңдап алынады.

Технологиялық параметрлерді бақылайтын, өлшейтін құралдарды талдаудың нәтижесіне сәйкес таңдап алынады. Таңдау кезінде төмендегі ерекшеліктерге көңіл бөлген жөн:

- технологиялық параметрдің ерекшелігіне;
- сыртқы ортаның сипаттамаларына;
- автоматтандыру құралдарының метрологиялық сипаттамаларына, яғни олардың дәлдігіне, сезгіштігіне, сенімділігіне;
- мәліметтерді көрсету мүмкіншіліктеріне, мысылыға көрсететін, қалқанда орналасатын, жазатын, бір нүктелі, көп нүктелі т.б.

Еске алатын тағы да бір мәселе ол, өлшеу құралдарын таңдаған кезде, оларды тез алмастыру, жөндеуді оңайлату, қалқанда орналастыруды бір жүйеге келтіру үшін бір типті құралдармен, бір фирманың өлшеу құралдарымен құрастыған өте ыңғайлы келеді.

4.3 Бақылау, сигналдау және қорғау параметрлерін таңдау мен негіздеу

Технологиялық үдерістердің реттеу, бақылау және сигналдау параметрлерін таңдауы технологиялық регламенттің негізінде жүргізіледі және ұсынылатын автоматтандыру деңгейіне байланысты. Бұл үшін кесте толтырылады, олар функционалдық схеманы әзірлеу үшін негізі болып табылады, сондықтан оның толтырылуы мұқият ойластырылған болуы тиіс. Параметрлерді талдау технологиялық процесс негізінде негізделеді. Бақылауға номиналды режимде барлық параметрлердің өту процесі және олар туралы толық түсінік жатады. Осындай параметрлер болып табылады температура, қысым, шығын, деңгей, концентрация, ағындардың параметрлерін сипаттайтын физикалық-химиялық қасиеттері.

Сигнализацияға технологиялық режимнің бұзылуына немесе аварияға әкелуі мүмкін барлық маңызды параметрлері жатады.

Реттеуге технологиялық процестің келесі параметрлері жатады, олардың бастапқы мәнінен ауытқуы технологиялық режимін бұзылуына әкеп соғуы мүмкін, ол өз ара шығарылатын өнімнің сапасының төмендетуге,

немесе аппараттың өнімділік азайтуға, немесе шығарылатын өнімнің өзіндік құнын арттыруға әкеледі

Бақылау, сигналдау және қорғау параметрлерін таңдау мен негіздеу кестесін толтыру мысалы 1 суретте көрсетілген.

№	Аппарат реактор немесе ағын	аппараттың реактордың немесе ағынның параметрлері	Регламент ережелері											Қосымша
			Параметрлердің номиналдық мәні	Параметрдің мәнін ауытқуы	Құралдың дәлдік классы	Өлшеу периоды	Жергілікті бақылау	Орталық контроль	Тіркеу немесе жазу	Дыбыстық сигнализация	Жарықтық сигнализация	Реттеу	Интегралдау	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Кептіру барабан	Температура	900 °C	±5%		Ү	+	+	+	-	-	+	-	
		Қысым	300 Па	±5%		Ү	+	-	-	+	-	-	-	
		Шығыны	10 кг/ч	±3%		Ү	-	+	+	-	-	+	+	
		Шығын	100 м³/ч	±7%		Ү	-	+	-	-	-	+	-	

Сурет 1. Бақылау, сигналдау және қорғау параметрлерін таңдау мен негіздеу кестесі

4.4 Қолданылатын автоматтандырудың техникалық құралдарына кеңейтілген спецификация

Тапсырыс спецификацияға бақылаудың барлық құралдары мен жабдықтары кіреді. Спецификация технологиялық процес барысында параметрлік топтармен, тізбекті, автоматты бақылаудың функционалды схемасына сәйкес толтырылады: біріншіден температураны өлшеуге арналған құрылғылар, кейнен қысым, шығын, деңгей және физико-химиялық

параметрлерді бақылауға арналған құрылғылар, соңында қосымша жабдықтар.

Егер аспаптардың жиынтығына тапсырыс берілсе (газ анализаторы жиынтығы), онда барлық жиынтықта тек бір позициясы болады, бұл жинақ спецификацияның 2 және 3 бағандарында көрсетілген. Тандалған қысым сенсорларының құрылғыларына позиция тағайындалмайды және олардың сипаттамасында тапсырыс берілмейді. Құрылғылардың техникалық сипаттамалары міндетті түрде көрсетіледі, олар бір құрылғыда әртүрлі болуы мүмкін, мысалы датчиктердің өлшеу шегі, құрылғының көрсету шкаласы, қорғаныс құрылғылары үшін материалдар, дәлдік класы және т.б. Жалпы өлшемдерді көрсету қажет емес. Техникалық спецификацияға мысал суретте көрсетілген.

Позиция	Атауы Техникалық сипаттамасы, зауыт өндіруші	Құрылғылардың түрі, маркасы	Өлшем бірлігі		Зауыттың коды	Құрылғының коды	Бағасы	Саны	Масса
			Атауы	Коды					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4а,4б	Термотүрлендіргіш әмбебапты шығыс сигналмен. НСХ 50М								
	ЗАО ПГ Метран, Ресей, қ.Челябинск.	ТСМУ-055	да на.					5	
4в	Көрсеткіш және тіркегіш құрылғы								
	НСХ 50М, кіріс.сигнал 4-20 мА .ЗАО ПГ Метран, Ресей, қ.Челябинск.	A543	да на					1	

Сурет 2. Қолданылатын автоматтандырудың техникалық құралдарына кеңейтілген спецификация

2.5 Қорытынды

Өзіндік жобаның қорытындыларында автоматтандырылған басқарудың негізгі міндеттерін шешудің, пайдаланылатын техникалық құралдардың дәрежесін жалпы бағалауы қарастырылған. Бұл салаларда және өнеркәсіпте қолданылатын автоматты басқарудың ұсынылған жүйесімен салыстыру жүргізіледі.

СӨЖң құрылымы

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044-48/11 10 беттің 7 беті
«Химия – технологиялық процестерді басқару жүйесі» пәні бойынша БӨЖ әдістемелік нұсқаулар		

СӨЖ құрамы түсініктеме жазбадан және графикалық құжаттардан тұрады.

Түсініктеме жазбаның құрамы мен құрылымы төмендегідей:

Аңдатпа;

Мазмұны;

Нормативті сілтемелер;

Анықтамалар;

Белгілеу мен қысқартулар;

Кіріспе;

1 Технологиялық процестің сипаттамасы;

2 Қорғау, сигналдау және бақылау параметрлерді таңдау және талдау;

3 Автоматтандырудың техникалық құралдарын таңдау және талдау;

4 Автоматтандырудың техникалық құралдарына спецификация

Қортынды;

Пайдаланған әдебиеттер тізімі;

Қосымшы (кестелер, схемалар, программалық құжаттар).

4.6 Технологиялық процесті визуализациялау

LabVIEW қолданбалы бағдарламалар кешені ғылыми зерттеулердің автоматтандырылған жүйелерін (АСНИ) және басқарудың автоматтандырылған жүйелерін (АСУ) бағдарламалық қолдауды қамтамасыз етеді. Дәстүрлі комплектацияланған дербес компьютер құрамына ендірілген көпфункционалды стационарлы және портативті компьютерлерге аналогты және цифрлық ақпаратты енгізу/шығару платаларымен, (VME, IEEE, RS) стандартты интерфейстермен, сетей өндірістік контроллерлер желісімен (сыртқы адаптерлер) толықтырылған. LabVIEW ортасы көпфункционалды және келесіні қамтамасыз етеді:

- сыртқы өлшеу, бақылау, басқару құрылғыларымен ақпарат алмасу;
- алынған ақпаратты талдау және өңдеу;
- ақпаратты жинау, сақтау және жіберу (сонымен қатар желілер бойынша да);
- математикалық тәжірибені (виртуалды аспаптармен жұмыс жасауды) қолдау ;
- АСУ және АСНИ тұтынушы интерфейсін қамтамасыз ету.

LabVIEW-дің екі және бірнеше функцияларының үйлесуі басқару, бақылау, деректерді жіберудің тиімді жүйесін құруға мүмкіндік береді.

Тұтынушының көз қарасынан LabVIEW-дің негізгі ерекшелігі – осы жүйенің бағдарламалау тілінің графикалық интерпретациясы. Графикалық тіл - функционалдық блок-диаграммалар тілі – мысалы, сыртқы объектіні басқару немесе сыртқы құрылғыдан алынған деректерді өңдеу

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044-48/11 10 беттің 8 беті
«Химия – технологиялық процестерді басқару жүйесі» пәні бойынша БӨЖ әдістемелік нұсқаулар		

бағдарламаларын құруды едәуір жеңілдетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, LabVIEW ортасында Си тіліндегі бағдарламаларды пайдалануға болады.

Жүйенің мүмкіндіктері деректер қорымен жұмыс жасау (SQL, Toolkit), бейнелерді өңдеу (Convert VI), PID-реттеу (PID Control) қосымша библиотекалары арқылы кеңейеді.

Технологиялық процесті басқару – ол LabVIEW-дің мүмкін болатын қолданулардың бірі. Студент үшін процесті басқару жұмысы монитордың экранындағы виртуалды қондырғының беттік панелімен жұмыс жасауға келтіріледі. Ол панель арқылы студентте қажетті параметрлерді бақылаға және бағдарламалық-ақпараттық кешенді басқаруға мүмкіндік бар.

5. БӨЖ-ді орындау критерилері (тапсырманы орындау талаптары):

№	Тақырыптар*	Қысқаша мазмұны	Бағалау түрлері/әдістері	Бақылау кестесі (тапсыру мерзімі)	Сағат саны
1	2	3	4	5	6
1	Таңдалған тақырып бойынша аңдатпа	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Баяндама, көлемі 1 бет	1 апта	6
2	Таңдалған тақырып бойынша нормативті сілтемелер	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Баяндама, көлемі 1 бет	1 апта	5
3	Таңдалған тақырып бойынша анықтамалар	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Баяндама, көлемі 1 бет	2 апта	5
4	Таңдалған тақырып бойынша белгілеу мен қысқартулар	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Баяндама, көлемі 1 бет	2 апта	5
5	Таңдалған тақырып бойынша құрылымдық сұлбасын талдау	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Сұлба	3 апта	5
6	Таңдалған тақырып бойынша функционалдық сұлбаны талдау	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Сұлба	4 апта	5
7	Таңдалған тақырып бойынша технологиялық процестің сипаттамасы	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Баяндама, көлемі 3-5 бет	5 апта	6
8	Таңдалған тақырып бойынша қорғау,	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және	Баяндама, көлемі 2-3	6 апта	6

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044-48/11
«Химия – технологиялық процестерді басқару жүйесі» пәні бойынша БОЖ әдістемелік нұсқаулар		10 беттің 9 беті

	сигналдау және бақылау параметрлерді таңдау	басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	бет		
9	Аралық бақылау		Тестілеу	7 апта	5
10	Таңдалған тақырып бойынша автоматтандырудың техникалық құралдарын таңдау	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Баяндама, көлемі 2-3 бет	8 апта	6
11	Таңдалған тақырып бойынша автоматтандырудың техникалық құралдарын талдау	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Баяндама, көлемі 3-4 бет	9 апта	6
12	Таңдалған тақырып бойынша автоматтандырудың техникалық құралдарына спецификация	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Баяндама, көлемі 3-4 бет	10 апта	5
13	Таңдалған тақырып бойынша қосымша кестелерді толтыру	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Баяндама, көлемі 3-4 бет	11 апта	5
14	Таңдалған тақырып бойынша дайын жоба	Қазіргі заманғы техникалық құралдарды бақылау және басқаруға негізделген өндірістік үрдістердің автоматтау жүйесі	Программа әзірлеу	11 апта	6
15	Таңдалған тақырып бойынша виртуалды құрылғыларды тұрғызу	виртуалды құрылғыларды тұрғызу	Программа әзірлеу	12 апта	6
16	Таңдалған тақырып бойынша сандық ақпаратты енгізу/шығару	сандық ақпаратты енгізу/шығару	Программа әзірлеу	12 апта	5
17	Таңдалған тақырып бойынша ақпаратты графикалық шығару	ақпаратты графикалық шығару	Программа әзірлеу	13 апта	5
18	Таңдалған тақырып бойынша технологиялық процесті визуализациялау	технологиялық процесті визуализациялау	Программа әзірлеу	14 апта	5
19	Аралық бақылау		Тестілеу	15 апта	5
Жалпы					102
Аралық аттестациялауға дайындалу және өткізу					18
Жалпы					120

Ескерту: *тақырыптарды білім алушылар оқытушымен ақылдасып фармацевтикалық өндірістің облысынан өз еркімен таңдайды

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		044-48/11 10 беттің 10 беті
«Химия – технологиялық процестерді басқару жүйесі» пәні бойынша БӨЖ әдістемелік нұсқаулар		

6. Тапсыру мерзімі:

Түсіндірмелік жазба – 10 апта

Графикалық бөлім – 13 апта

Бағдарлама – 14 апта

Қорғау – 15 апта

7. Әдебиет:

Негізгі

- 1 Арыстанбаев К.Е., Жумабекова А.Б., Умаров А.А. Системы управления химико-фармацевтическими процессами. - Алматы : Эверо, 2020. - 128 с.
 - 2 Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.
- Қосымша
- 3 Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.
 - 4 Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. Компьютерные технологии вычислений математическом моделировании: Учебное пособие. - М: Финансы и статистика, 2002 265с: ил.
 - 5 Полоцкий Л.М. Автоматизация химических производств. М.: 1982.
 - 6 Справочные материалы фирмы МЕТРАН (Россия), 2020г.
 - 7 Справочные материалы фирмы HONEYWELL (США), 2020 г.
 - 8 Справочные материалы фирмы КОМБИТ (Швеция) 2020 г.
 - 9 Справочные материалы фирмы FISHER-ROSEMOUNT (Германия), 2020 г.

8. Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)

1. Қорғау, сигналдау және бақылау параметрлерді таңдау әдісі
2. СӨЖде қолданылған автоматтандыру техникалық құралдардың жұмыс істеу принципі
3. Жобаны қорғау және модельденген технологиялық процесті ұсыну.