



AUES



Өлшеудің белгісіздігін бағалау әдістері

Дәріс 1. Қателіктер теориясына кіріспе

«Автоматтандыру және басқару» кафедрасының профессоры, т.ғ.к ХАН СВЕТЛАНА ГУРЬЕВНА

s.khan@aues.kz



Дәрістің мақсаты: негізгі анықтамалар мен түсініктерді зерттеу; өлшеу қателіктері мен өлшеу құралдары

Дәрістің мазмұны:

Өлшеу техникасының қазіргі әлемдегі орны.

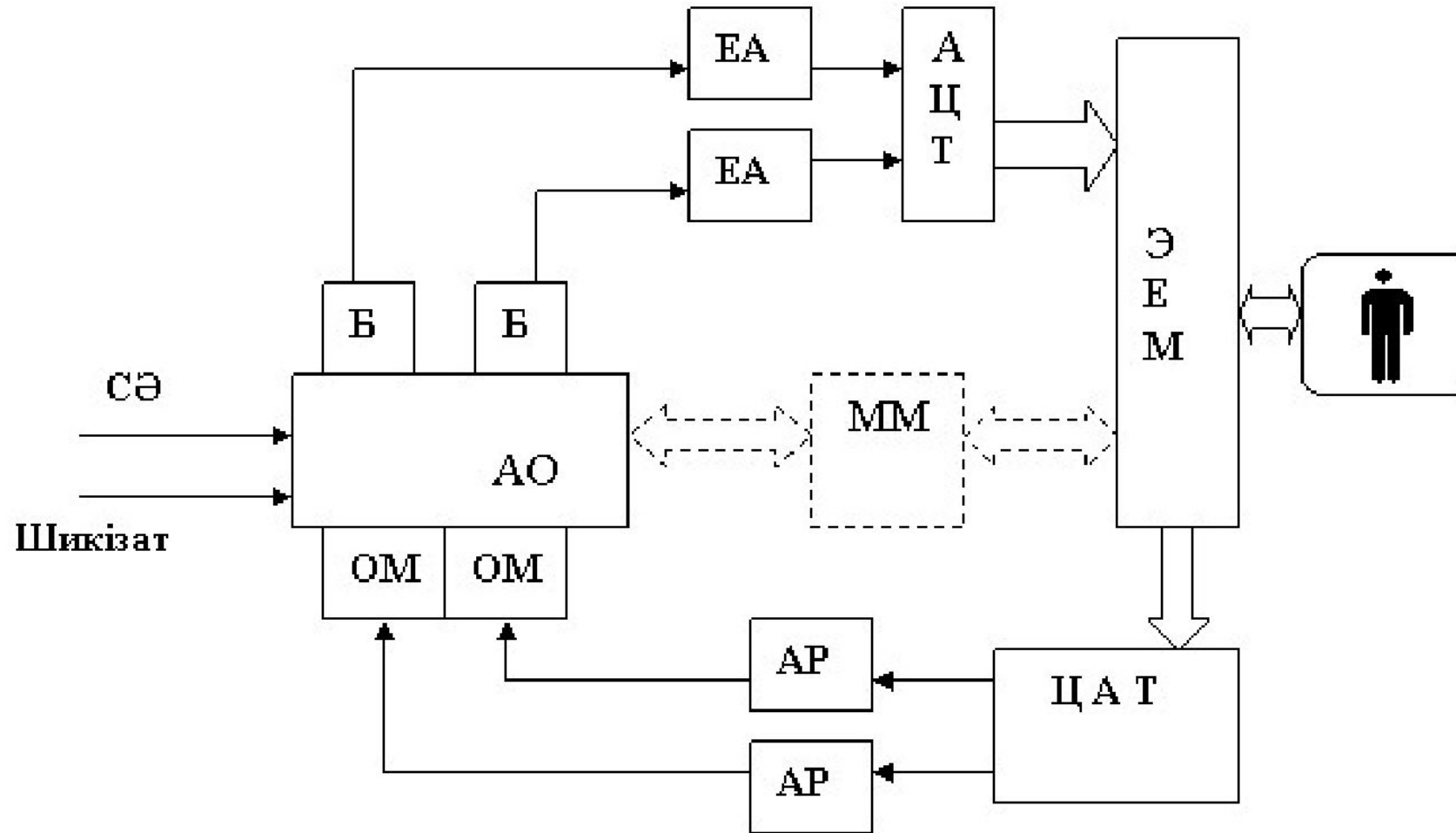
Өлшеу қателіктері туралы жалпы мәліметтер.

ӨҚ қателері туралы жалпы ақпарат.

ӨҚ метрологиялық сипаттамасы



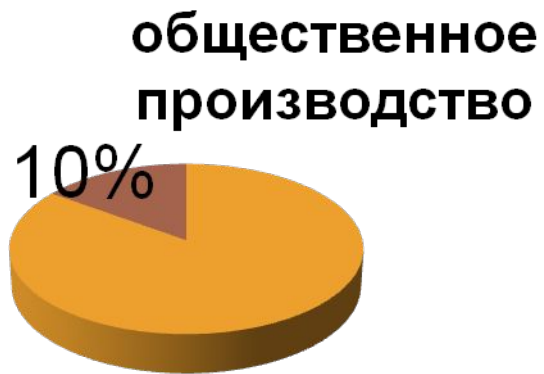
ТУ АБЖ құрылымдық схемасы





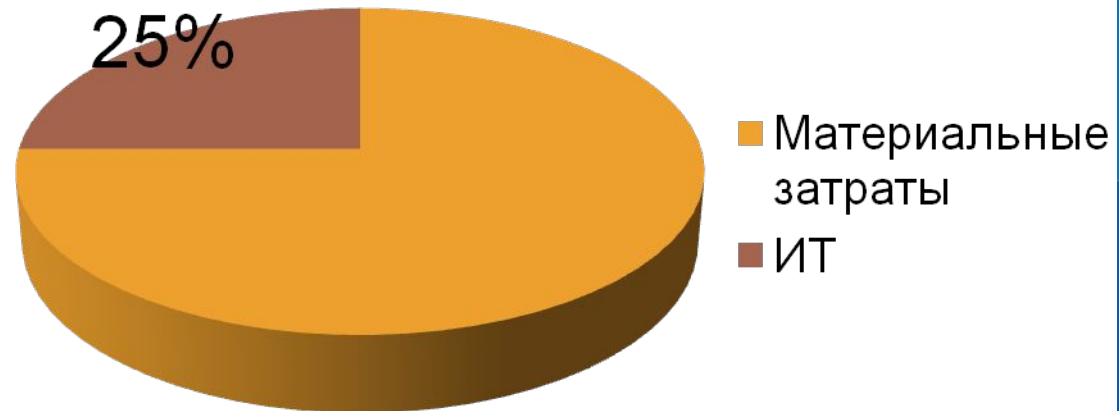
Өлшеу техникасының қазіргі әлемдегі орны

Өлшеу техникасының шығындары



- Өлшеуді жүргізуге қызмет ететін техникалық өлшеу құралдарының жиынтығы, өлшеуді жүргізудің әдістері мен олардың нәтижелерін интерпретациялау әдетте өлшеу технологиясының түсінігімен анықталады.

Нефтеперерабатывающая,
газовая, радиоэлектронная
промышленности,
самолетостроение и другие



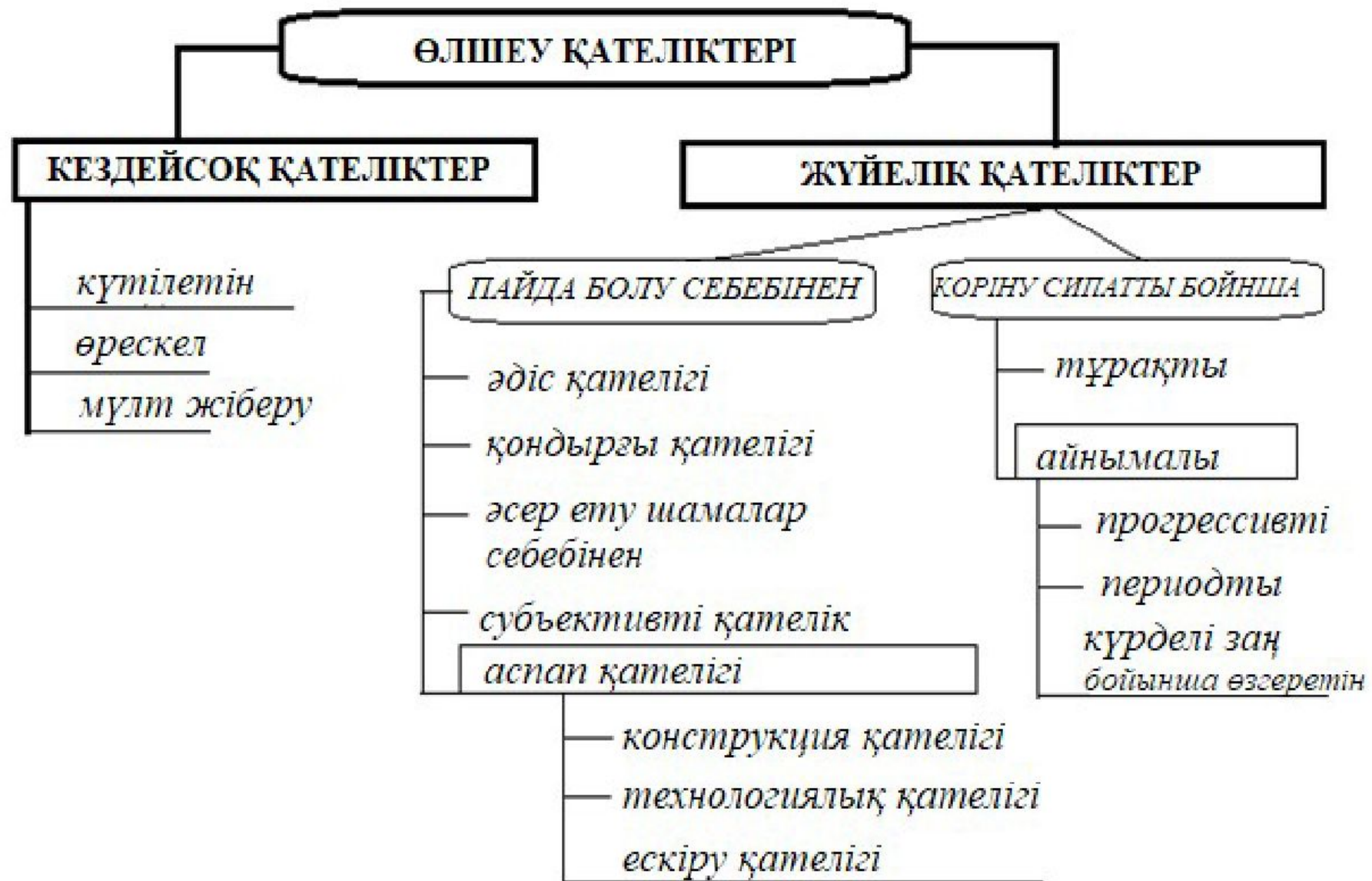


Негізгі анықтамалар мен түсініктер

□ **Өлшеу қателігі** – өлшеу нәтижесінің X_0 өлшенетін шаманың нақты мәнінен X_n ауытқуы:

$$\Delta = X_0 - X_n$$

- Бір шаманы қайталап өлшеген кезде кездейсоқ түрде өзгертін қателіктерді **кездейсоқ қателіктері** деп атайды.
- Бір шаманы қайталап өлшеу кезінде тұрақты немесе заңды өзгертін болып қалатын **өлшеу қателігі жүйелік қателік** деп аталады.
- Өлшеулерде қолданылатын және нормаланған метрологиялық сипаттамалары бар техникалық құралдар **өлшеу құралдары (ӨҚ)** деп аталады.
- Өлшеу нәтижелеріне және қателіктеріне әсер ететін ӨҚ қасиеттерінің сипаттамалары **метрологиялық сипаттамалар** болып табылады.







Өлшеу құралдарының дәлдік класы

Негізгі және қосымша рұқсат етілетін қателіктер шегімен, басқа да дәлдікке әсер ететін өлшеу құралдарының қасиеттерімен анықталатын жалпыланған метрологиялық сипаттама **дәлдік класы** деп аталады.

Дәлдік класы – өлшемсіз шама.

Негізгі және қосымша рұқсат етілген қателіктердің шегі жеке өлшеу құралдарының стандартына сәйкес белгіленеді.

Өлшеу құралдарының дәлдік кластарына $(1; 1.5; 2.0; 2.5; 3.0; 4.0; 5.0; 6.0) \cdot 10^n$; $n = 1; 0; -1; -2; \dots$ қатарынан алынатын дәлдік класы беріледі (МЕСТ 136-68) .

Технологиялық өлшеулерде ең көп тараған түрі - дәлдік класты келтірілген қателік арқылы ұсыну .Бұл жағдайда өлшеу құралдың нормативті-техникалық құжаттарында дәлдік класы пайызбен көрсетілген, келтірілген қателікке тең санымен елгіленеді.



Көпретті (дәл) өлшеулердің қателіктерін бағалау

Дәл өлшеулер жүйелік қателіктері болмайтындай өткізілу керек. Кездейсоқ шаманың толық сипаттамасы, демек кездейсоқтық қателік - **таралу заңы** болып табылады. Өлшеу нәтижесінің қателігін ықтимал бағалау бірқатар бақылаулар – сенімділік интервалы.

Кездейсоқ қателіктің **сенімділік интервалы** – бұл аралық, берілген сенімділік ықтималдығы бар кездейсоқ қателіктің мәні:

$$I_p = (\bar{X} - k\sigma; \bar{X} + k\sigma) \quad (1)$$

$$I_p = (\bar{X} - k\sigma_x; \bar{X} + k\sigma_x) \quad (2)$$



Бірінтлік (технікальк) өлшеулердің қателіктерін бағалау

$$\delta_n = \pm(\delta_{осн} + \delta_{доп} + \delta_m):$$

Негізгі қателігінің шегін есептеудің өрнегі	Рұқсат етілген негізгі қателігінің шектері, %	Өлшеу құралының дәлдік класын белгілеудің мысалдары	
		Жалпы түрі	Мысал
$\gamma_{np} = \frac{\Delta x}{X_N} 100\% = \pm P$	$\pm P$	P	2,5
$\delta_{отн} = \frac{\Delta x}{X} 100\% = \pm q$	$\pm q$	q	2
$\delta_{отн} = \frac{\Delta x}{X} 100\% =$ $\pm \left[c + d \left(\left \frac{X_K}{X} \right - 1 \right) \right]$	$\pm \left[c + d \left(\left \frac{X_K}{X} \right - 1 \right) \right]$	$\frac{c}{d}$	0,02/0,01



Өзін-өзі бақылау сұрақтары

- 1 "Өлшеу құралының метрологиялық сипаттамаларын", «Дәлдік класын» анықтаңыз.
- 2 Өлшеу құралының метрологиялық сипаттамаларын атаңыз.
- 3 Қателіктердің келесі түрлерін анықтаңыз: жүйелі және кездейсоқ қателер, абсолютті, салыстырмалы және келтірілген қателер.
- 4 Өрескел қателер дегеніміз не? Олардың өлшеу нәтижесіне әсерін қалай жоюға болады? "Үш Сигма" ережесінің артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
- 5 Өлшеу нәтижелерін бірнеше бақылаумен өңдеудің стандартты процедурасы қандай?
- 6 Гистограмма не үшін және қалай құрылады?
- 7 Кездейсоқ шамалардың таралу заңдарының қандай түрлері бар? Кездейсоқ шаманың таралу заңдарының негізгі сипаттамаларын бағалау.
- 8 Сенімділік интервалы дегеніміз не? Сенімділік интервалын қалай есептеу керек?
- 9 Өлшеу нәтижесін дөңгелектендіру ережелері.



Алматынський университет енергетики і зв'язи
імені Гумарбека Даукеева

Назарларыңызға рахмет!