

8 дәріс

Сынақ қорытындысы бойынша,
АБЖ және олардың
элементтерінің сенімділігін
бағалау

Сенімділік бойынша сынақтың түрлері



```
graph TD; A[Сенімділік бойынша сынақтың түрлері] --> B[Анықтайтын]; A --> C[Бақылайтын];
```

Анықтайтын

Бақылайтын

Анықтайтын сынақтар

Мақсаты - сенімділіктің өзекті мәндерінің көрсеткішін және қажет болған жағдайда тарату заңының келесі параметрлерін: кездейсоқ шамалар, тоқтаусыз жұмыс уақыты, істен шығу арасындағы жұмыс уақыты, қайта қалпына келудің уақыты және т.б. мәндерін табу.

Сынақ жоспары

NUT – жоспардың атауы үш әріппен белгіленеді (цифрами):

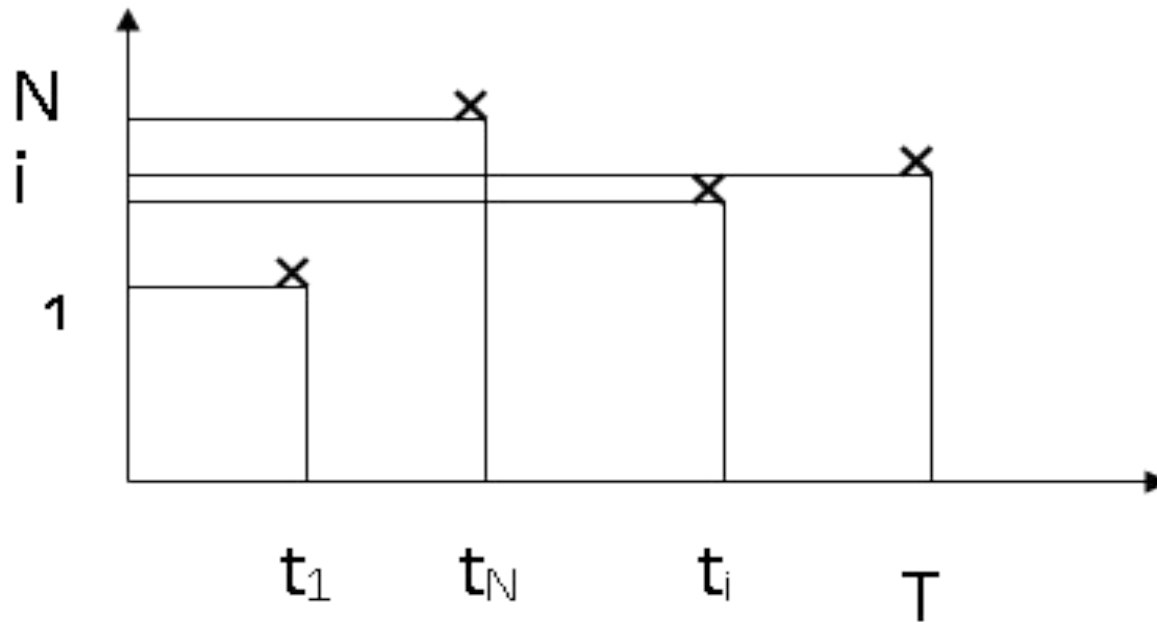
1- сынақ жүйесінің саны

2(U)-қалпына келудің жоқтығы

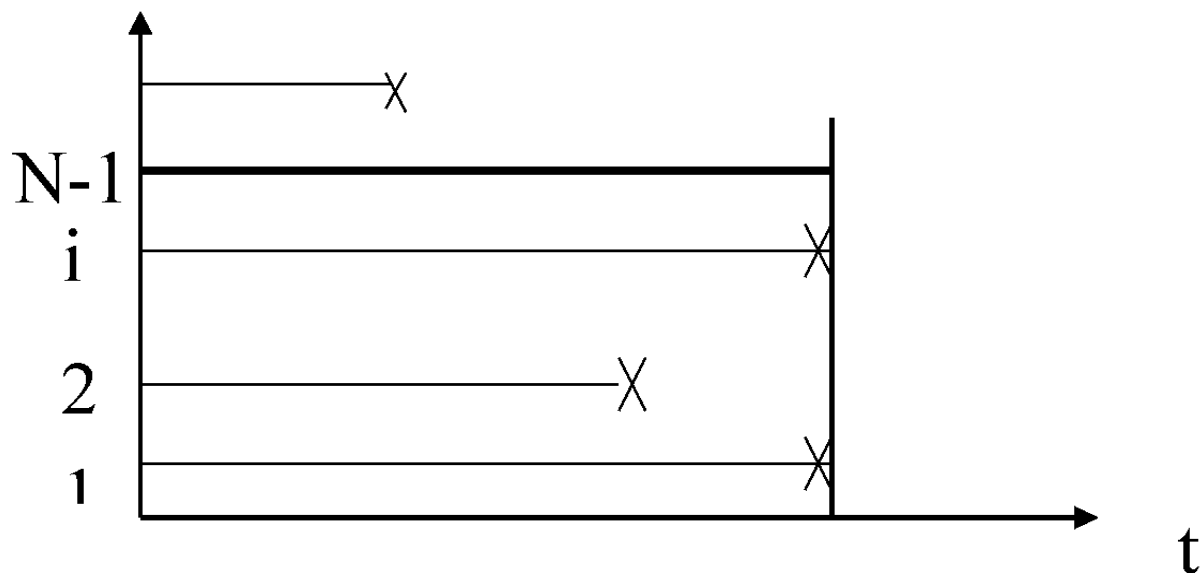
2(R)-қалпына келудің барлығы

3-сынақ тоқтауының критерийі

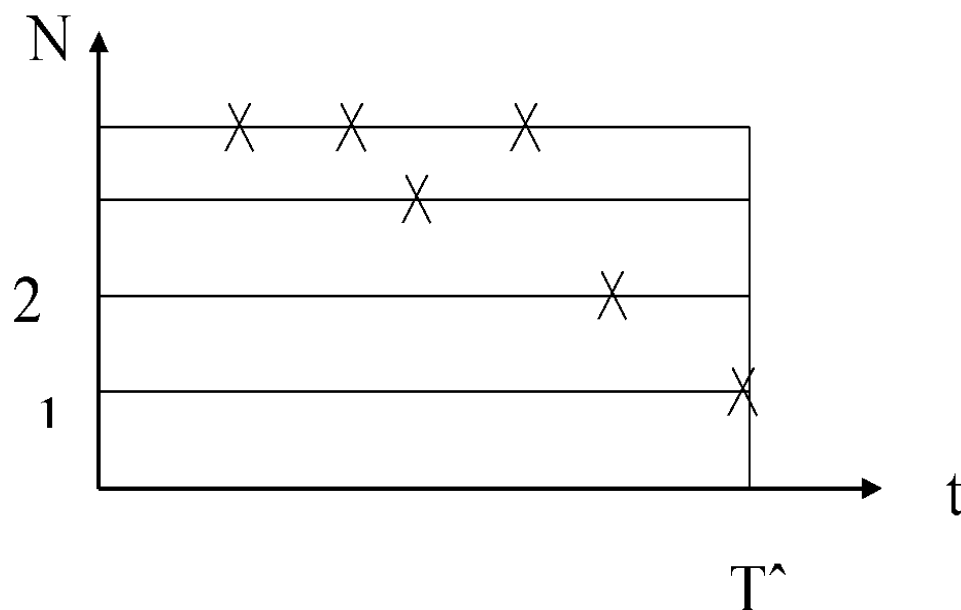
[NUT] жоспары - N жүйесінің бір уақыттағы
сынағына сәйкес



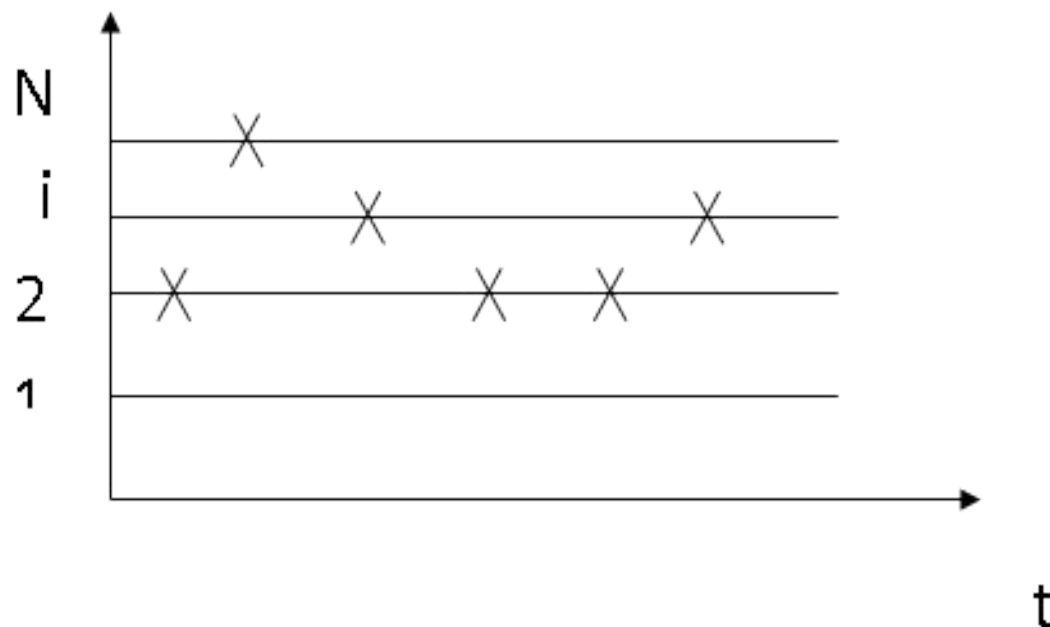
[NUN] [NUr] жоспары – N сынағына және де қайта қалпына келу жоқ жүйесіне сәйкес келеді, бірақ [NUT]жоспарынан ерекшелігі сынақ r тоқтап қалу санына жеткен кезде тоқтатылады.



[NRT] жоспары – N жүйесінің сынағын суреттейді, сондай-ақ сынақ уақытындағы тоқтап қалған жүйені қайта қалпына келтіреді немесе жаңасымен алмастырады.



[NRr] жоспары –N жүйесіне сәйкес келеді, сондай-ақ сынақ уақытындағы тоқтап қалған жүйені қайта қалпына келтіреді немесе жаңасымен алмастырады.



Дәлдік нүктесін бағалау

t_1 уақытысына сәйкес k шамасы бар деп есептейік, $t_2, \dots, t_k$ аралығындағы T кездейсоқ шамасының $F(t, v)$ тарату функциясы, сондай-ақ осы v белгісіз таратушысы болсын. $t_1, \dots, t_k$ бақылауынан $\tilde{v} = (t_1, t_2, \dots, t_k)$ функциясын табу қажет, v бағалау параметр ретінде қарастыруға болады. g функциясының таңдау барысында, $\tilde{v}$ сандық өстегі нүкте $(t_1, \dots, t_k)$ әрбір жиынтығына сәйкес келсе, онда оны *v параметрдің дәлдік нүктесін бағалау* деп атауға болады.

[NUN] жоспарының тоқтап қалуға дейінгі жұмыс уақыты

$$\tau \sim = \sum_{i=1}^N t_i / N$$

Экспоненциалды таратуы, **[NUN]** жоспарын қоспағанда, тоқтап қалуға дейінгі орташа жұмыс уақытының дәлдік нүктесінің бағасы

$$\tau \sim = S / n_{\Sigma}$$

[NUT] жоспарында

$$S = \sum_{i=1}^L t_i + (N-1) * T$$

[NUr] жоспарының сынағында

$$S = \sum_{i=1}^r t_i + (N-r) \cdot t_r;$$

[NRT] жоспары және қарапайым ағыны

$$\tau \sim = \theta \sim = S / n_{\Sigma} = NT / n_{\Sigma}$$

Экспоненциалды тарату бойынша, $\lambda \sim$
тоқтап қалуға дейінгі орташа бағасы арқылы табылады

$$\lambda \sim = 1 / \tau \sim$$

[NUN] жоспарында

$$\lambda \sim = N / \sum_{i=1}^N t_i$$

[NRT] жоспарында

$$\omega \sim = \lambda \sim = n_{\Sigma} / (N * T)$$

[NUN] жоспары бойынша қалыпты тарату

$$\sigma \sim = \sqrt{\left[1 / (N - 1) \right] \sum_{i=1}^N (\Sigma t_i - \tau \sim)^2}$$

Аралықты бағалау

$$P\{V > V_H\} = \gamma_1$$

V_H мөлшерін V параметірінің төменгі сенімді шекарасы деп атайды,

γ_1 біржақты ықтимал сенімділікте

$$P\{V < V_{BP}\} = \gamma_2$$

V_{BP} мөлшерін V параметірінің жоғарғы сенімді шекарасы деп атайды,
 γ_2 біржақты ықтимал сенімділікте

Сенімді

аралық

$$P\{V_H < V < V_{BP}\} = 1 - P\{V < V_H\} - P\{V > V_{BP}\} = 1 - (1 - \gamma_1) - (1 - \gamma_2) = \gamma$$

Где $\gamma = \gamma_1 + \gamma_2 - 1; \gamma_1 = \gamma_2$

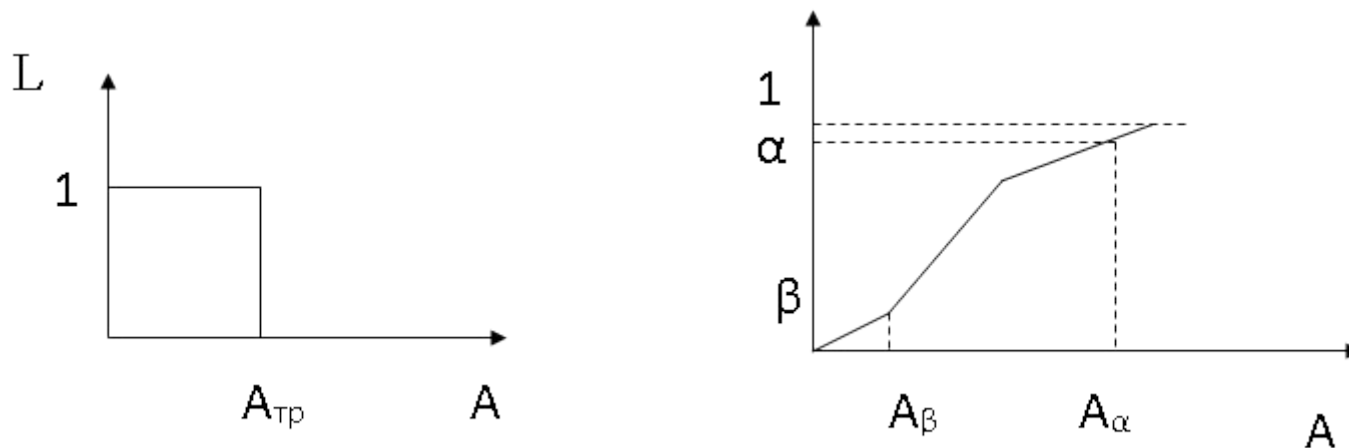
$$\gamma = 2\gamma_1 - 1;$$

Таблица 6.1

План испытаний	Интенсивность отказов λ или параметр потока отказов ω при экспоненциальном распределении	
	Нижняя граница	Верхняя граница
[NUN]	$\frac{\tilde{\lambda} \chi_{1-\beta}^2(2n_{\Sigma})}{2n_{\Sigma}}$	$\frac{\tilde{\lambda} \chi_{1+\beta}^2(2n_{\Sigma})}{2n_{\Sigma}}$
[NUT]	$\frac{\tilde{\lambda} \chi_{1-\beta}^2(2n_{\Sigma} + 2)}{2n_{\Sigma}}$	$\frac{\tilde{\lambda} \chi_{1+\beta}^2(2n_{\Sigma} + 2)}{2n_{\Sigma}}$
[NUR]	$\frac{\tilde{\lambda} \chi_{1-\beta}^2(2n_{\Sigma})}{2(n_{\Sigma} - 1)}$	$\frac{\tilde{\lambda} \chi_{1+\beta}^2(2n_{\Sigma})}{2(n_{\Sigma} - 1)}$
[NRT]	$\frac{\tilde{\omega} \chi_{1-\beta}^2(2n_{\Sigma})}{2n_{\Sigma}}$	$\frac{\tilde{\omega} \chi_{1+\beta}^2(2n_{\Sigma})}{2n_{\Sigma}}$
[NRr]	$\frac{\tilde{\omega} \chi_{1-\beta}^2(2n_{\Sigma})}{2(n_{\Sigma} - 1)}$	$\frac{\tilde{\omega} \chi_{1+\beta}^2(2n_{\Sigma})}{2(n_{\Sigma} - 1)}$

Примечание. $\chi_p^2(l)$ — квантиль χ^2 -распределения при вероятности p с числом степеней свободы l ; n_{Σ} — суммарное число отказов в испытаниях.

Бақылайтын сынақ



Бақылайтын жоспардың идеалды және нақты жедел көрсеткіштері

m тоқтап қалуға дейінгі ықтималдылық сәйкес нөлдік және альтернативті гипотезада болады

$$P_d(m) = C_d^m (1 - A_\alpha)^m A_\alpha^{d-m}; P_d(m) = C_d^m (1 - A_\beta)^m A_\beta^{d-m}$$

α және β анықтау үшін қызметтер

$$\beta = \sum_{m=0}^c C_d^m (1 - A_\beta)^m A_\beta^{d-m};$$

$$1 - \alpha = \sum_{m=0}^c C_d^m (1 - A_\alpha)^m A_\alpha^{d-m};$$