

DOI 10.53364/24138614\_2022\_27\_4\_77  
ӘОЖ 355:01

**Наурызбаева Р.М.**, педагогика ғылымдарының кандидаты,  
қауымдастырылған профессор (доцент),  
Қазақстан Республикасы ҰҚК Шекара академиясы, Алматы қ., Қазақстан.

E-mail: [rita.dali@mail.ru](mailto:rita.dali@mail.ru)

## ҮЛГЕРІМ ФУНКЦИЯСЫ ЖӘНЕ ОНЫ ЗЕРТТЕУ

## ФУНКЦИЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ЕЕ ИЗУЧЕНИЕ

## THE ACADEMIC PERFORMANCE FUNCTION AND ITS STUDY

**Аңдатпа.** Жоғарғы оқу орнында оқу үдерісінде оқу тобының үлгерім көрсеткіші бақыланып отырады. Оқу үлгеріміне байланысты оқу үдерісіндегі өзгерістер тұрақты бақылауды, түзетуді және басқаруды талап етеді. Кез келген жағдайда немесе адам өмірінде, мысалы, денсаулық туралы айтатын болсақ, аурудың салдарын емдеуден гөрі алдын алу жұмыстарын жүргізген дұрыс. Оқу-тәрбие процесінде, ұқсастық бойынша, үлгерімнің төмендігіне кінәлілерді іздеуден гөрі, оқу тобының жұмысының нашарлауының алдын алу оңайырақ. Ол үшін ілгеріні алдын ала болжау, оқу топтарында алдын алу жұмыстарын жүргізу қажет.

Мақаланың мақсаты – алдыңғы емтихан немесе бақылау нәтижесін біле отырып, топтың оқу үлгерімін болжау жолдарын табу.

Мақаланы дайындау барысында математиканы талдау мен синтездеудің, салыстырудың және жалпылаудың жалпы әдістерімен қатар ықтималдықтар теориясының негізгі ұғымдары, туындының қолданылуы және дифференциалдық теңдеуді шешу әдістері қолданылды.

Зерттеу нәтижесінде уақытқа тәуелді үлгерім функциясы құрылды. Бұл функцияға параметрлерге қатысты зерттеулер жүргізілді. Функцияның құрамына кіретін әрбір параметрлердің функцияның өзгерісіне қандай әсері бар екені анықталған. Мақалада оқыту процесінде үлгерім функциясын келесі емтихан нәтижесін болжау үшін, оны қалай пайдалану керектігі көрсетіледі. Бұл функцияны пайдалана отырып, оқу тобының дайындығын, олардың жинақылығын, пән бойынша оқытушының және топ кураторының жұмысын бағалауға болады..

**Түйін сөздер:** функция, туынды, үлгерім, оқу үлгерімі, үлгерім функциясы, оқу тобы.

**Аннотация.** Показатель успеваемости учебной группы отслеживается на каждом этапе мониторинга учебного процесса в вузе. Изменения, протекающие в учебном процессе, связанные с успеваемостью, требуют постоянного наблюдения, корректировки и управления. В каждой ситуации или в человеческой жизни, например, если будем говорить о здоровье, лучше проводить профилактические работы, чем лечить последствия болезни. В учебном процессе по аналогии легче предотвратить ухудшение успеваемости учебной заставы, чем после провала искать виновных. Для этого необходимо заранее прогнозировать успеваемость, провести профилактические работы в учебных группах.

Цель статьи найти пути прогнозирования успеваемости учебной группы зная, результат предыдущего экзамена или контроля учебной группы.

В ходе подготовки статьи, наряду с общими методами анализа и синтеза, сравнения и обобщения математики, использовались основные понятия теории вероятностей, приложения производной и методы решения дифференциального уравнения.

В результате исследования построена функция успеваемости зависящая от времени. Проведены исследования этой функции относительно параметров. Установлено поведение этой функции при индивидуальном изменении каждого параметра, входящего в эту функцию. Продемонстрировано использование функции успеваемости в процессе обучения, и показаны способы ее использования для прогнозирования результата следующего экзамена. При помощи этой функции можно оценить подготовку учебной группы, их организованность, работу преподавателя по предмету и куратора группы.

**Ключевые слова:** функция, производная, прогресс, прогресс обучения, выборочная функция, обучающая группа.

**Abstract.** The academic performance of the study group is tracked at each stage of the monitoring of the educational process in the university. Changes in the learning process related to academic performance require constant monitoring, adjustment, and management. In every situation or human life, for example, if we talk about health, it is better to do preventive action than to treat the consequence of disease. In the learning process, by analogy, it is easier to prevent the worsening performance of a study group than it is to look for the fault after a failure. To achieve this, it is necessary to forecast academic performance in advance, to carry out preventive work in study groups.

The aim of the article is to find ways to predict the performance of the study group, knowing the result of the previous exam or the control of the study group.

In the course of preparing the article, along with general methods of analysis and synthesis, comparison and generalization of mathematics, basic concepts of probability theory, applications of the derivative, and methods of solving the differential equation were used.

As a result of the study, a time-dependent function of academic achievement is constructed. This function has been analyzed with respect to the parameters. The behavior of this function when each parameter included in this function is modified individually has been established. The use of the learning achievement function is demonstrated, and ways of using it to predict the result of the next exam are shown. Using this model, you can evaluate the preparation of the study group, their organization, the work of the teacher in the subject and the curator of the group.

**Keywords:** function, derivative, progress, progress of learning, sample function, learning group.

**Кіріспе.** Педагогикалық сараптау барысында алынған нәтижелерді математикалық өңдеу ғылыми ізденістің маңызды кезеңдерінің біріне жатады. Зерттеу кезінде алынған тұжырымдардың дұрыстығына математикалық статистикасыз көз жеткізе алмаймыз. Зерттеушінің тексеріп отырған деректері мен педагогикалық құбылыстардың барлығы статистикалық зерттеудің талаптарын қанағаттандыруы және математикалық өңдеуден өтуі керек.

Тәжірибелі педагог тұлға мен топтарды зерттеу үшін әдістер кешенін кәсіби сауатты анықтай білуі, диагностикалық әдістемелерді әзірлеу дағдыларын меңгеруі, алынған нәтижелерді талдап, шынайы заңдылықтарды және байланысты анықтай білуі тиіс.

Заманауи білім беретін жоғары оқу орнына ғылыми-зерттеу іс-әрекетінің технологиясын игерген және өзін қызықтыратын ғылыми зерттеу аясында педагогикалық зерттеулерді ұйымдастыратын, сонымен қатар, педагогикалық зерттеулердің нәтижелерін түсіндіре алатын қабілеті бар зерттеуші-оқытушы қажет. Зерттеуші алынған нәтижелердің немесе тұжырымдардың қолданылу шекарасын, оларды білім беру ортасында енгізудің кері әсерін және одан әрі зерттеу перспективаларын бағалай білуі керек.

Топтың оқу үлгерімі - болашақ маман тұлғасының қалыптасуына шешуші әсер ететін факторлардың бірі. Оқу үлгерімінің деңгейі емтиханнан кейінгі қорытынды бағалардың орташа мәнімен анықталады. Оқу үлгерімінің қалай көтеруге болады деген сұрақтар

төңірегінде әлемдік көптеген ғылыми жұмыстар жетіп жатыр. Оларды ғаламтордан да таба аламыз.

Қазіргі уақытта оқыту процесінде студенттердің кез-келген пәнінен үлгеріміне сапалық талдаманы әдетте сессия соңында жасаймыз және әр топқа баға беріп жатамыз. Яғни үлгерімді сандар ғана анықтайды. Бірақ, келесі мәселеге назар аударайық. Мысалы, студенттердің оқу үлгерімі жоғары математика пәнінен қарастырылатын болса, топтағы студенттердің бастапқыдағы математикадан білімінің деңгейі әртүрлі болып келеді. Соңғы нәтиже де студенттердің осы бастапқы білім қорына тәуелді екені айтпай-ақ түсінікті. Соған қарамастан, кейбір топтар бастапқы деңгейінен көбірек алға жылжиды. Егер олардың еңбектерін салыстыратын болсақ, үлгерімі басында тәуір таптарға қарағанда жоғары болады. Бірақ, олар, әрине, бір семестр оқып алдыңғы қатарға шығып кете алмайды. Осы айтылғандардан, олардың жұмыс істеу қабілетін қалай бағалауға болады деп ойлайсыз? Студенттердің алдыңғы бақылау нәтижесіне қарап, алдыңғы емтихан нәтижесін болжай аламыз ба? Міне осы сұрақтардың жауабы зерттеу жұмысымыздың мақсатын анықтайды.

**Тақырыптың зерттелу дәрежесі.** Жоғарыда оқырманның үлгерімі туралы көптеген жұмыстар бар дедік. Солардың бірі Киушкина В.Р. жұмысында оқырманның үлгерімі оқу-тәрбие процесіне екі жақтың да қатысуымен: оқырмандар мен мұғалімдердің жемісті жұмысының нәтижесін көрсететін көрсеткіші ретінде қарастырылады. Жоғарғы оқу орнын бітірушінің қалыптасқан құзыреттілігі мен бәсекеге қабілеттілігіне әсер ететін барлық тараптар мен бағыттарды жүргізудің тиімділігі не екенін және бұл көрсеткішке әсер ететін көптеген факторларды анықтаған [1].

Ал Петков А.А., Аксенова В.Н. авторларының жұмысында кәсіптік-техникалық оқыту орындарында оқу топтарының үлгерім нәтижелерінің үлестірім түрін есепке алмай қалыпты үлестірімнің интегралдық функциясын пайдаланғанда қате нәтижелерге әкелгендігі баяндалады. Себебі, осы оқу орнында оқу үлгерімінің нәтижелері қалыпты үлестірімнен басқа әртүрлі заңдылықтарға бағынатыны анықталған.

Кез келген баға диапазоны арасында оқушылардың үлгерімін анықтау үшін келесі формула қолданылады:

$$y = 100\% \cdot \int_{k_1}^{k_2} f(k) dk, \quad (1)$$

мұндағы  $y$  –  $k_1$  –  $k_2$  диапазонында баға алған оқушылардың салыстырмалы саны, %-бен көрсетілген;  $k_2$  – талданатын белгілер диапазонының жоғарғы мәні;  $k_1$  – талданатын белгілер диапазонының төменгі мәні;  $f(k)$  – үлестірімнің ықтималдық тығыздығы және ол үлестірімнің түріне байланысты анықталады [2].

Моисеев В.Б., Зубков А.Ф. және Деркаченко В.Н. авторларының және И.Н. Маслякованың ғылыми зерттеу мақалаларында бастапқы деректерге сүйене отырып, оқушылардың үлгерімін болжау әдістемесін әзірлеу мәселесі маңызды және өзекті екені айтылады. Яғни, белгілі бір студенттер тобы алғашқы рейтингтік деректер негізінде, мысалы, оқудың бірінші семестріндегі нәтижелер белгілі болса, оқуын қандай көрсеткіштермен аяқтайтыны қарастырылады, Математикалық аппарат ретінде Марков тізбектері қолданылады. Бұл әдісті пайдалану үшін ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы терең білу қажет [3], [4].

Келесі Помян С.В., Белоконь О.С. авторларының жұмысында мәліметтердің статистикалық әдістерін және зерттеу кезінде алынған мәліметтерді өңдеуге заманауи компьютерлік технологиялардың мүмкіндіктерін пайдаланып арқылы статистикалық моделдерді құру - студенттердің оқу жетістіктерінің қазіргі жағдайын бағалауға және олардың болашақ күйлеріне болжам жасауға мүмкіндік беретіні айтылған деген қорытындыға келеміз [5].

Оқу заставаларында әр семестр сайын жоғары математика пәнінен оқу үлгерімінің өсетіндігін мына статистикадан көруге болады (1 -кесте).

Осы статистикаға қарап «А» бағасының саны 0-ге тең заставадағы үлгерім не кемігенін, ал өссе де өте аз мөлшерде өскенін көруге болады.

1 -кесте-2017-2018 оқу жылындағы математика пәнінен оқу үлгерімі.

Топт ардың№	1- семестр	«А» бағасының саны	«F» бағасының саны	1 курс 2018 жазғы сессия	«А» бағасының саны	«F» бағасының саны	2курс 2018- қысқы сессия	«А» бағасының саны	«F» бағасының саны
1	64,4	1		65,19	1	0	79,84	5	0
2	65,12	3	0	70,44	5	0	77,64	5	0
3	60,88	0	0	59,23	1	2	75,08	3	0
4	63,81	0	2	65,46	1	2	69,83	0	4
5	71,58	2		70,31	4	0	78,96	6	6
6	67,5	3	1	69,68	3	0	77,63	5	0
7	66,31	2		66,62	1	0	67,31	2	
8	63,24	2		68,48	2		68	0	
9	67,88	4		69,92	5		76,5	7	1-к.ж.
10	62,23	4	1	60,52	2	2	72,92	1	1-к.ж.
Орта балы	65,29 5			67,28			74,408		

Осы статистикаға қарап «А» бағасының саны 0-ге тең заставадағы үлгерім не кемігенін, ал өссе де өте аз мөлшерде өскенін көруге болады.

Үлгерім ді  $t$  – уақытқа тәуелді функция  $y(t)$  деп алайық, онда оның өзгеру жылдамдығын оның туындысы  $y'$  сипаттайды. Үлгерімнің өсіуіне «А» бағасының саны, ал кемуіне «F» бағасының саны әсер етіп тұр. Олай болса, заставадағы оқу үлгерімінің жылдамдығы төмендегідей болады.

$$\frac{dy}{dx} = \alpha y - \beta y, \quad (1)$$

$$y(0) = \gamma \quad (2)$$

мұндағы  $\alpha$  – застава үлгерім коэффициенті;  $\beta$  – тежеу коэффициенті;  $\gamma$  – оқу заставасының алдыңғы сессия қорытынды үлгерімі.

Олардың шамасы төмендегідей:

Үлгерім коэффициенті  $\alpha$  заставадағы «А» бағасын алған курсанттар санының заставадағы барлық курсанттар санына қатынасына тең, яғни

$$\alpha = \frac{m}{n},$$

мұндағы  $m$  – заставадағы «А» бағасын алған курсанттар саны;  $n$  – заставадағы барлық курсанттардың саны.

Тежеу коэффициенті  $\beta$  заставадағы «F» бағасын алған курсанттар санының заставадағы барлық курсанттардың санына қатынасына тең, яғни

$$\beta = \frac{k}{n},$$

мұндағы  $k$  – заставадағы «F» бағасын алған курсанттар саны;  $n$  – заставадағы барлық курсанттардың саны.

(1)-(2) моделінің шешімін табайық. (1) теңдеу айнымалылары ажыратылатын дифференциалдық теңдеу. Оны дифференциалдық түрде жазамыз [6].

$$dy = (\alpha - \beta)y dx,$$

Соңғы теңдеудің айнымалыларын ажыратып интегралдаймыз.

$$\int \frac{dy}{y} = (\alpha - \beta) \int dt$$

$$\ln|y| = (\alpha - \beta)t + \ln|C|,$$

$$y = Ce^{(\alpha - \beta)t}$$

Алғашқы шарт (2)-ні пайдаланып, модельдің шешімін аламыз.

$$y = \gamma e^{(\alpha - \beta)t} \quad (3)$$

Біз топтың үлгерім функциясын алдық. Осы функцияны зерттейік. Ол үшін оны түрлендіріп ыңғайлы түрге келтіріп алайық. Үлгерім функциясына үлгерім және тежеу коэффициенттерінің мәндерін әкеп қояйық.

$$y = \gamma e^{\left(\frac{m-k}{n}\right)t} = \gamma e^{\frac{m-k}{n}t}$$

$$y = \gamma e^{\frac{r}{n}t}, \quad (4)$$

мұндағы  $\gamma$  – оқу тобының алдыңғы сессия қорытынды үлгерімі,  $r = m - k$  және  $r \in N$ .

Біз қарастырған 2017-2018 оқу жылындағы 416 оқу заставасының жоғары математика пәнінің үлгеріміне талдау жасайық (2-кесте).

2-кесте - 416 оқу заставасының сессия нәтижелері

416 о/з курсант номері	2017-2018 о.ж. жазғы сессия (1 курс)	2017-2018 о.ж. қысқы сессия (2- курс)
1	58	70
2	77	78
3	53	64
4	53	64
5	52	66
6	53	68
7	58	78
8	67	89
9	92	99
10	99	98
11	88	93
12	69	75
13	75	93
14	78	89
15	64	79
16	66	66
17	77	82
18	91	85
19	72	76
20	62	76
21	75	75
21	59	69
23	53	54
	69,68	77,63

Сонымен, №6 оқу тобының жазғы сессиясы (1-курс) арқылы қысқы сессиясының (2-курс) орташа балын табуымызға болады. Ол үшін құрған модельдің шешімі (4)-формулананы пайдаланамыз. Модельдегі алғашқы шартқа 1-семестр қорытындысын  $\gamma = 69,68\%$  (0,7);  $m =$

3,  $k = 0$ , онда  $r = 3 - 0 = 3$ ;  $t \in [0,1]$  сессияның соңы болғандықтан,  $t = 1$ . Онда соңғы сессияда күтілетін үлгерім

$$y = 0,7 \cdot e^{\frac{3}{23} \cdot 1} \approx 79,7.$$

Топтың қысқы сессиядағы орта балы бұл көрсеткішке сәл жетпей тұр. Бұның түсіндірмесі: 16 және 23 нөмірдегі курсанттар бір семестр бойы білімдерінің дәрежесін көтермегендіктен болып тұр.

Сонымен бүгінгі құрылған модель арқылы оқу үлгерімінің келесі сессияда қандай дәрежеге көтерілуі керектігін алдын ала таба аламыз.

Үлгерім функциясындағы  $n$  параметрі айнымалы, ал қалған параметрлер тұрақты деп есептейік. Бұл оқырмандардың жалпы саны өзгерсе де, топтағы «өте жақсы» және «қанағаттанарлықсыз» деген бағалардың саны тұрақты екенін білдіреді. Жаңадан қосылған оқырмандар «жақсы» және «қанағаттанарлық» деген бағаға ғана ие болсын. Біраз уақыттан кейін бұл топтың үлгерім  $i$  қалай өзгереді? Сұрақтың жауабын іздеуге туындының қолданысын пайдаланамыз.

Функцияның бірінші ретті туындысы қандай да бір интервалда оң болса, осы интервалда функцияның өсетіні, теріс болса, функцияның кемитіні білгілі. Сондықтан,  $n$  параметрі бойынша үлгерім функциясының бірінші ретті туындысын алайық.

$$y' = \begin{cases} -\frac{\gamma r t}{n^2} e^{\frac{r}{n} t} < 0, & \text{егер } r > 0 \\ \frac{\gamma r t}{n^2} e^{\frac{r}{n} t} > 0, & \text{егер } r < 0, \end{cases} \quad (5)$$

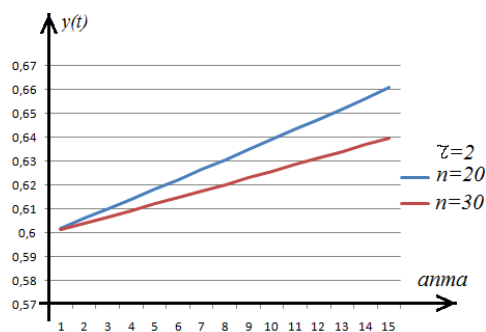
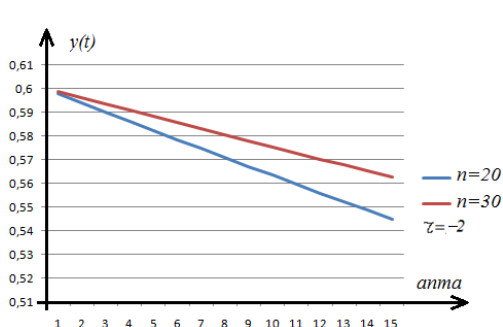
мұндағы  $r$  параметрінің таңбасына байланысты екі жағдайды қарастырамыз. Егер  $r$  параметрі тұрақты және де  $r > 0$  болса, онда топтың үлгерім  $i$  өседі, бірақ  $n$  параметрі өскен сайын білім беру тобының орташа балы баяу өседі. Ал егер  $r$  параметрі тұрақты және де  $r < 0$  болса, онда үлгерім кемиді, бірақ  $n$  параметрі өскен сайын үлгерім баяуырақ кемиді. Мұны мысалмен көрсетейік:

Оқу тобында 20 оқырман бар. Оқу тобының орташа баллы сессияның басында 0,6 (60%) құрады. Егер оқырман тобы 30 болса, үлгерім қалай өзгереді?

Біріншіден,  $r = -2$  болсын (үздік оқушылар саны үлгірмейтіндерге қарағанда 2-ге кем). Онда сессия соңында екі топтың да үлгерім  $i$  төмендейді, бірақ саны  $n = 30$  тең оқу тобының орташа баллы саны  $n = 20$ -ға тең оқу тобының орташа балынан жоғары болады.

Егер  $r = 2$  болсын (үздік оқушылар саны үлгірмейтіндерге қарағанда 2-ге артық). Онда сессия соңында  $r > 0$  болғандықтан оқу заставаларында үлгерім өседі, бірақ саны  $n = 30$  болатын тобының орташа баллы саны  $n = 20$  болатын топтың үлгерімінен төмен.

Үлгерім функциясы уақытқа тәуелді, біз 1 семестрді 1 бірлікке баламалы деп қарастырамыз. Апталар саны 15. Бір семестрдегі уақыт аралығы  $[0,1]$  сегменті болғандықтан, біз осы кесіндіні 15-ке бөліп және интервал ортасын алып үлгерім функциясының  $n$  параметріне тәуелділігін графикпен көрсете аламыз (1-сурет).

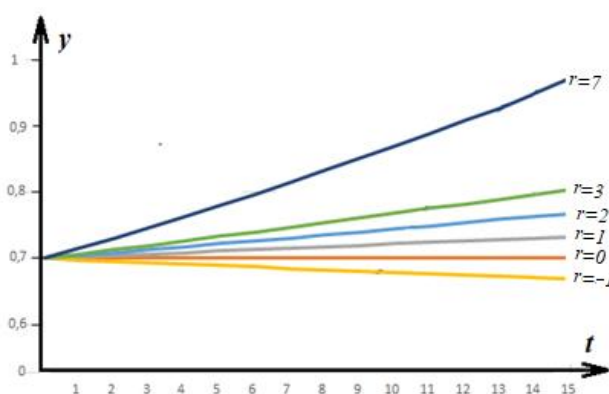


**1-сурет.** Үлгерім функциясының  $n$  параметр мәндеріне тәуелділігі.

Енді (4) формулада  $r$  параметрі айнымалы, ал қалған параметрлер тұрақты болсын.  $r$  параметріне қатысты үлгерім функциясының бірінші ретті туындысын алайық. Параметрдің таңбасы барлық уақытта оң болмағандықтан, біз мынаны аламыз:

$$y' = \begin{cases} \frac{\gamma t}{n} e^{\frac{r}{n}t} > 0, & \text{егер } r > 0 \\ -\frac{\gamma t}{n} e^{\frac{r}{n}t} < 0, & \text{егер } r < 0. \end{cases} \quad (6)$$

Бұл соңғы өрнектен: егер басқа параметрлер тұрақты болса және мәндері  $r > 0$  болса, онда оқу тобының орташа баллы артатыны және  $r < 0$  болса төмендейтіндігі шығады. Мысалы, қандайда бір оқу тобының бір семестрдегі үлгерім  $i$  (алғашқы шарт) ретінде  $\gamma = 0,7$  және  $r := -1,0,1,2,3,7$  мәндері үшін үлгерім функциясының графигін салайық. Бұл жерде  $t \in [0,1]$  аралығын 15 аптаға бөлдік, себебі семестр ұзындығы 15 аптадан тұрады (2-сурет).



**2-сурет.** Үлгерім моделінің  $r$  параметріне тәуелділігі.

Соңғы  $\gamma > 0$  параметрін зерттейік.

$$y' = e^{\frac{r}{n}t}. \quad (7)$$

Соңғы өрнектен әрқашан туынды барлық кезде  $y' > 0$  болатыны шығады. Бұл дегеніміз көрсеткіштік функция  $r < 0$  болғанның өзінде әрқашан оң болғандықтан, үлгерім функциясы  $\gamma$  өскен сайын артады дегенді білдіреді. Яғни, басқа параметрлер тұрақты болғанда, алдыңғы емтиханның қорытынды бағасы неғұрлым жоғары болса, оқу тобының орташа балы соғұрлым жоғары болатыны анық.

Соңғы екі дәлелді бір мысалмен мысалмен көрсетейік:

Застаста 20 курсант болсын. 2-кестедегі  $\gamma$  және  $r$  әртүрлі мәндерінің сессия соңындағы ( $t=1$ ) үлгерім функциясының мәнін  $r$  параметрінің оң мәндерінде есептейік.

2-кесте -  $\gamma$  және  $r$  әртүрлі мәндері үшін өнімділік функциясының мәні

$\gamma \backslash r$	1	2	3	4	5
0,6	0,63	0,66	0,7	0,73	0,77
0,7	0,74	0,77	0,81	0,86	0,9

0.8	0,84	0.88	0.93	0.98	1
-----	------	------	------	------	---

Бірде-бір параметр шетте қалмағанын, барлық параметрлер оқу тобының үлгерім функциясының өзгеруіне әсер ететінін байқадық.

Бізге оқырмандардың бағаларының үлестірімі қалыпты заңнан өзгеше болса, оқу тобының үлгерім ін болжау үшін оқу тобының үлгерім моделін қалай қолдану керектігін талқылау қалады. Оқу тобының үлгерім ін болжау үшін параметрлерге қатысты талданған үлгерім функциясын пайдалануға болады. Параметр  $r = 0$  болғанда үлгерім өзгермейтіні, алдыңғы емтихан нәтижесінің деңгейінде қалатыны белгілі. Оқу тобының алдыңғы емтихан нәтижесін біле отырып, біз алдағы емтиханның күтілетін нәтижесін болжай аламыз. Ол үшін алдыңғы сессияның нәтижесін, ал егер пән бір семестр ғана оқылатын болса, онда бірінші ағымдық бақылаудың нәтижесін алуға болады. Бір семестрдегі уақыт аралығы  $[0,1]$  сегменті болғандықтан, біз бақылайтын сессияның соңы деп  $t = 1$ . қабылдаймыз.

Параметрлерге қатысты үлгерім функциясын зерттегенде  $r$  параметрінің таңбасы оқу тобының үлгерім көрсеткіштеріне қатты әсер ететінін көрдік. Әріптік әр түрлі таңбадағы эквиваленті В-ға тең баға алған оқырмандар келесі бақылау сатысында үлгерім деңгейін көтеріп жататынын статистикадан көруге болады. Бұл жағдай оқу тобының үлгерім орта балына да әсер етеді.

Бізде:  $m_1$ - «өте жақсы» деген баға алған оқырмандар саны;  $m_2$  - В+ бағасын алған оқырмандар саны;  $m_3$  - В бағасын алған оқырмандар саны;  $m_4$ - «-» В бағасын алған оқырмандар саны болсын.

Онда келесі белгілеулерді енгіземіз:

$$r_1 = m_1 - k,$$

$$r_2 = m_1 + m_2 - k,$$

$$r_3 = m_1 + m_2 + m_3 - k,$$

$$r_4 = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 - k,$$

мұндағы  $r_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4$  коэффициенттерін үлгерім ді реттеу кэффиценттері деп атайық.

Егер емтиханнан кейін пән бойынша оқу тобының орташа баллы  $\gamma$ -ден төмен емес және  $r_1$ -ден көп болмаса, яғни:

$$y(r = 0) \leq y < y(r_1),$$

онда оқу тобының емтиханға дайындығын «орташа» деп атаймыз.

Емтиханнан кейін пән бойынша оқу тобының орташа баллы  $y(r_1)$  төмен емес және  $y(r_2)$ ,баллынан көп болмаса, яғни:

$$y(r_1) \leq y < y(r_2),$$

онда оқу тобының емтиханына дайындықты «ортадан жоғары» деп атаймыз.

Емтиханнан кейін пән бойынша оқу тобының орташа балы  $y(r_2)$ -ден кем емес және  $y(r_3)$ -ден көп болмаса, яғни:

$$y(r_2) \leq y < y(r_3),$$

онда оқу тобының емтиханға дайындығы «жақсы» деп атаймыз.

Егер емтиханнан кейін пән бойынша оқу тобының орташа баллы  $y(r_3)$  төмен болмаса, яғни:

$$y(r_3) \leq y,$$

онда оқу тобында емтиханға дайындығы «өте жақсы» деп атаймыз.

Егер емтиханның қорытынды бағасы алдыңғы емтиханның нәтижесінен төмен болса, яғни

$$y < \gamma,$$

онда оқу тобының емтиханға дайындығын «қанағаттанарлықсыз» деп атаймыз. Мысал қарастырайық.



«Жоғары математика» пәні бойынша емтихан нәтижелері болсын (3-кесте). Күтілетін нәтиже қандай болды және оқырмандар алдағы емтиханға қалай дайындалды?

3-кесте - «Жоғары математика» пәні бойынша Емтихан нәтижесі

Топ нөмірі	Оқырмандар	Алдыңғы сессия нәтижесі ( $\gamma$ )	Бағалар саны					Емтихан қорытындысы
			$m_1$ : A, A+	$m_2$ : B+	$m_3$ : B	$m_4$ : B-	F	
1	15	67,60	3	0	1	1	2	70,70
2	16	63,63	1	1	1	1	1	75,63
3	17	63,59	1	1	0	2	3	71,06
4	16	64,31	0	2	1	1	1	76,00
5	15	65,27	0	2	1	1	1	70,33
6	17	67,12	1	1	3	2	3	71,53

«Жоғары математика» пәні бойынша емтиханның күтілетін нәтижесін есептеу үшін №1 оқу заставасында:  $r_1 = m_1 - k = 3 - 2 = 1$ ,  $\gamma = 67,6$ ;  $n = 15$ ,  $t = 1$ ,  $e = 2,7$  мәндерін пайдаланып калькуляторға  $67,6 * 2,7^{(1/15 * 1)}$  формуласын тереміз, немесе EXCEL бағдарламасын пайдалануға болады (4-кесте).

4-кесте. - Емтиханның күтілетін нәтижесі

Топ нөмірі	Оқырмандар саны ( $n$ )	Алдыңғы сессия нәтижесі ( $\gamma$ )	Үлгерім ді реттеу коэффициенттері				Күтілетін нәтиже: $r_1, r_2, r_3, r_4$				Емтихан қорытындысы
			$r_1$	$r_2$	$r_3$	$r_4$	$y(r_1)$	$y(r_2)$	$y(r_3)$	$y(r_4)$	
411	5	67,60					<b>72,23</b>	72,23	77,17	82,46	<b>70,70</b>
412	6	63,63					63,63	67,71	72,04	76,66	<b>75,63</b>
413	7	63,59	2	1	1		56,58	59,99	59,98	67,42	<b>71,06</b>
414	6	64,31	1				60,44	68,43	72,81	77,47	<b>76,00</b>
415	5	65,27	1				61,09	69,74	74,51	79,61	<b>70,33</b>
416	7	67,12	2	1			59,72	63,31	75,44	84,79	<b>71,53</b>

Қорытынды бағаны пайдалана отырып, оқу топтарының емтиханға дайындығын бағалайық:

№1 топта – «орташа»;

№5, №6 топтарда - «жақсы»;

№2, №3, №4 топтарда – «өте жақсы» дайындық.

Бұл жерде №2, №3 оқырманның дайындығына назар аударған жөн. Бұл топтардың алдыңғы сессиядағы орташа балдары бірдей болғанымен, соңғы емтихандағы қорытынды балдары әртүрлі. Бұған №3 тобының үлгерім ді реттеу коэффициенті теріс болуы әсер етті, бірақ соған қарамастан олардың емтиханға дайындығы жоғары болды.

**Қорытынды.** Сонымен, біз үлгерім функциясын толығымен зерттеп, оны не үшін пайдалану керектігін білдік.

Алдағы күтілетін емтихан нәтижесін үлгерім ді реттеу коэффициенттері арқылы болжауға болады. Егер күтілетін нәтиже «төмен» болса, әрине, курсанттың үлгеріміне назар аударып, семестр ішінде осы пән бойынша оқу тобының өзіндік дайындығын бақылау қажет.

**Ұсыныстар.** Емтихан тапсырылғаннан кейін оқу тобының дайындығын, олардың ұйымдастырылуын және оқытушы мен оқу тобы жетекшісінің жұмысын бағалауға болады.

Сондай-ақ үлгерім функциясы өте қарапайым және оны болжау процесінде пайдалану математиканы терең білуді қажет етпейтінін атап өткен жөн, яғни әрбір математик емес мұғалімнің өзі сабақ жүргізетін тобының емтиханнан күтілетін нәтижесін болжау мүмкіндігі бар.

#### Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Киушкина В.Р. Успеваемость студентов – объединение в успешной сотруднической деятельности обучаемого и преподавателя // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12(6). – С. 1042-1046.

2. Петков А.А., Аксенова В.Н. Анализ успеваемости учебной группы с использованием интегральной функции распределения результатов контроля знаний // Професійна освіта: теорія і практика. Науково-методичний журнал. №1-2 (15-16). 2002, - С. 81 – 94.

3. Моисеев В.Б., Зубков А.Ф., Деркаченко В.Н. Прогнозирование успеваемости студентов по общепрофессиональным и специальным дисциплинам на основе регрессионных моделей // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика, телекоммуникации и управление - 2010.- №6(113). - С. 169–173.

4. Маслякова И.Н. Модель процедуры обучения как марковского процесса // Обозрение прикладной и промышленной математики-2011.- Т.18.- №1.- С. 128.

5. Помян С.В., Белоконь О.С. Прогноз результатов успеваемости студентов вуза на основе марковских процессов // Вестник Вятского государственного университета, 2020.- № 4 (138). -С. 63-73.

6. Наурызбаева Р.М., Қарапайым дифференциалдық теңдеулер: оқу-әдістемелік құралы- Алматы: ҚР ҰҚК Шекара қызметі Академиясы, 2015.-292 б.

7.

#### References

1. Kiyshkina V.R. Úspevamosť štýdentov – obednenie v úspešnoi sotryđnicheskoj deiatelnosti obyčhaemogo i prepodavatelya // Mejdýnarodny jýrnal prikladnyh i fýndamentalnyh issledovanií. – 2016. – № 12(6). – S. 1042-1046.

2. Petkov A.A., Aksenova V.N. Analiz úspevamosťi ýchebnoi grýppu s ispolzovaniem integralnoi fýnktsii raspredelenia rezýltatov kontrolya znanií // Profesiina osvita: teoriia i praktika. Naýkovo-metodichnij jýrnal. №1-2 (15-16). 2002, - S. 81 – 94.

3. Moiseev V.B., Zýbkov A.F., Derkachenko V.N. Prognozirovanie úspevamosťi štýdentov po obeprofessionalnym i spetsialnym distsiplinam na osnove regressionnyh modelei // Naýchno-

tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterbúrgskogo gosýdarstvennogo politehnicheskogo ýniversiteta. Informatika, telekommýnikatsii i úpravlenie - 2010.-№6(113).- S. 169–173.

4. Masliakova I.N. Model protsedýry obýcheniia kak markovskogo protsessa // Obozrenie prikladnoi i promyshlennoi matematiki-2011.- T.18.- №1.- S. 128.

5. Pomian S.V., Belokon O.S. Prognoz rezýltatov ýspevaemosti stýdentov v ýza na osnove markovskih protsessov // Vestnik Viatskogo gosýdarstvennogo ýniversiteta, 2020.- № 4 (138). -S. 63-73.

6. Naýryzbaeva R.M., Qarapaym differentsialdyq teńdeýler: oqý-ádistemelik quraly- Almaty: QR UQK Shekara qyzmeti Akademiiasy, 2015.-292 b.

Материал 03.11.22 баспаға түсті.