

3-10-2020

## NUMERICAL SOLUTION OF NONLINEAR SYSTEM OF EQUATIONS IN MATHEMATICAL SYSTEMS

Adash Imomov  
*NamSU*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/namdu>



Part of the [Physical Sciences and Mathematics Commons](#)

---

### Recommended Citation

Imomov, Adash (2020) "NUMERICAL SOLUTION OF NONLINEAR SYSTEM OF EQUATIONS IN MATHEMATICAL SYSTEMS," *Scientific Bulletin of Namangan State University*. Vol. 2 : Iss. 3 , Article 5. Available at: <https://uzjournals.edu.uz/namdu/vol2/iss3/5>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific Bulletin of Namangan State University by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [sh.erkinov@edu.uz](mailto:sh.erkinov@edu.uz).

---

# NUMERICAL SOLUTION OF NONLINEAR SYSTEM OF EQUATIONS IN MATHEMATICAL SYSTEMS

**Cover Page Footnote**

???????

**Erratum**

???????

ISSN:2181-0427

**ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI  
OLII VA ЎRTA MAHSUS  
TALIM VAZIRLIGI**

**НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ  
ИЛМИЙ АХБОРОТНОМАСИ**

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НАМАНГАНСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**



**2020 йил 3 сон**

## ПРИБЛИЖЁННОЕ РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ В МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТАХ

Имомов Адаш (НамГУ)

**Аннотация:** Рассматривается приближённое решение нелинейных систем уравнений в математических пакетах. Примеры решены методами итерации, Ньютона и программами MS Excel, Mathcad, Maple, MatLab. Даны их сравнения.

**Ключевые слова:** нелинейные системы уравнений, точные и приближённые решения, метод итерации и Ньютона, итератор, алгоритмы в математических пакетах.

## НОЧИЗИҚ ТЕНГЛАМАЛАР СИСТЕМАСИНИ МАТЕМАТИК ТИЗИМЛАРДА ТАҚРИБИЙ ЕЧИШ

Имомов Адаш (НамДУ)

**Аннотация:** Ночизик тенгламалар системасини математик тизимларда тақрибий ечиш алгоритмлари ва программалари қаралган. Мисоллари итерация, Ньютон усуллари ва MS Excel, Mathcad, Maple, MatLab программаларида ечилган. Уларнинг қийёсий характеристикаси берилган.

**Калит сўзлар:** ночизик тенгламалар системаси, аниқ ва тақрибий ечимлар, итерация, Ньютон усуллари, итератор, математик тизимларда алгоритм.

## NUMERICAL SOLUTION OF NONLINEAR SYSTEM OF EQUATIONS IN MATHEMATICAL SYSTEMS

Imomov Adash (NamSU)

**Abstract:** In the article are discussion numerical solution of nonlinear system of equations in mathematical systems. Demonstration examples solves by method of iteration and method of Newton, also with programs MS Excel, Mathcad, Maple, MatLab. Given analysis solutions of methods and programs.

**Key words:** nonlinear system of equations, exact and numerical solutions, methods of iteration and Newton, the algorithms in mathematical system.

### 1. Масаланинг қўйилиши. Назарий маълумотлар.

Фараз қилайлик ночизик тенгламалар системаси берилган бўлсин:

$$f(x) = 0, \quad (1)$$

бу ерда  $f(x): R^n \rightarrow R^n$  -узлуксиз, етарли силлиқ вектор функция:  $f = [f_1, \dots, f_n]: R^n \rightarrow R^n$ . Масалан, (1) қуйидагича бўлиши мумкин:

1)  $x_1 + 0.5 \cos x_2 = 1, \sin(x_1 + 1) - x_2 = 1.2$ ;

2)  $f_1(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 = 1, f_2(x_1, x_2) = x_1^2 - x_2 = 0$ ,

3)  $f_1(x_1, x_2) := x_1^2 - 10x_1 + x_2^2 + 8, f_2(x_1, x_2) := x_1x_2^2 + x_1 - 10x_2 + 8$ .

Аниқ ечим бу  $f(\xi) = 0$  тенгламани қаноатлантирадиган вектор  $\xi \in R^n$ . Тақрибий

ечим  $\eta \in R^n$  - бу тенгламани тақрибий қаноатлантирадиган вектор:  $f(\eta) \approx 0$ . Айирма  $\varepsilon = \xi - \eta$  тақрибий ечим  $\eta \in R^n$  хатолиги дейилади. Математикада тақрибий ечимлар кетма-кет яқинлашишлар усули ёки итерация усуллари билан топилади. Итерация усулида тенгламалар системасини нолга айлантирувчи  $\{x_k\}$  кетма-кетлик шундай қуриладики: ушбу муносабатлар бажарилсин:  $f(x_k) \rightarrow 0, k \rightarrow \infty$ . У ҳолда тақрибий ечим деб итерация кетма-кетлигининг ҳадлари олинади:  $\xi \approx x_k, k \rightarrow \infty$ . Итерация усулида тенглама  $f(x) = 0$  ушбу тенг кучли кўринишга келтирилади:  $f(x) = 0 \Leftrightarrow x = g(x) = x - Lf(x)$ , бу ерда  $g(x)$  - итерацион функцияси ёки итератор,  $L$ -матрица. У қуйидагича қурилади:

$$g(x) = x - Lf(x) = If(x), x \in R^n, L \in R^n \rightarrow R^n. (2)$$

Бу ерда қисим коэффициенти  $q = \max_{a \leq x \leq b} \|g'(x)\|$  итерацияларнинг яқинлашиш шартини қаноатлантирадиган қилиб танлаб олинади:

$$q = \max_{a \leq x \leq b} \|g'(x)\| < 1, \|x\| = \|x\|_{R^n}. (3)$$

Ньютона усулида итератор усулнинг ўзида берилади:

$$g(x) = Nf(x) = x - [f'(x)]^{-1} f(x). (4)$$

Соддалашган Ньютон усулида олинади:  $g(x) = N_0 f(x) = x - [f'(x_0)]^{-1} f(x)$ .

Агар,  $\lim_{k \rightarrow \infty} x_k = \xi, f(\xi) = 0$ , бўлса итерация усули яқинлашувчан дейилади ва

қабул қилинади:  $\xi \approx x_k, k \rightarrow \infty$ . Итерацияларнинг ечимга яқинлашишида итератор тушунчаси муҳим роль ўйнайди, шунинг учун бу ерда унга алоҳида урғу берилган. Итератор танлангач, итерациялар ёки тақрибий ечимлар қуйидаги формулалар асосида қурилади:

$$x_{k+1} = g(x_k) = If(x_k), k = 0, 1, \dots \text{ (оддий итерация усули )}, (5)$$

$$x_{k+1} = g(x_k) = Nf(x_k), k = 0, 1, \dots \text{ (Ньютон итерация усули )} (6)$$

Аниқ ва тақрибий ечимлар орасидаги фарқ қуйидача баҳоланади: итерация усули учун:

$$\|\xi - x_k\| \leq q^k \|\xi - x_0\| \text{ - назарий баҳо}; (7)$$

$$\|\xi - x_k\| \leq q \|x_k - x_{k-1}\| / q \text{ - амалий баҳо}; (8)$$

Ньютон итерация усули учун:

$$\|\xi - x_k\| \leq (q \|\xi - x_0\|)^{2^k} / q, q = 2M_2 / m_1, m_1 = \inf_{x \in [a,b]} \|f'(x)\|, M_2 = \sup_{x \in [a,b]} \|f''(x)\|. (9)$$

Итерация усули бошланғич итерацияга нисбатан турғун, Ньютон усули эса бошланғич итерацияга реакция қилади.

## 2. Тенгламалар системасини итерация усулида MS Excelда ечиш.

Тенгламалар системасини MS Excelда итерация усули билан ечамиз:

Шу каби, Ньютон итерация усулини ҳам MS Excelда ташкил этиш мумкин.

A	B	C	B	D	F
$x_k$	$y_k$	$x_{k+1} = (x_k^2 + y_k^2 + 8)/10$	$y_{k+1} = (x_k y_k^2 + x_k + 8)/10$	$x_{k+1} - x_k$	$y_{k+1} - y_k$
0	0	0 , 8	0 , 8	0 , 8	0 , 8

0 , 8	0 , 8	0 , 9 2 8	0 , 9 3 1 2	0 , 1 2 8	0 , 1 3 1 2
0 , 9 2 8	0 , 9 3 1 2	0,972831744	0 , 9 7 3 2 6 9 9 8 3	0,044832	0 , 0 4 2 0 7
0,972831	0,973269	0 , 9 8 9 3 6 5 2 7	0 , 9 8 9 4 3 4 7 6 4	0,016534	0,016166
0,989365	0,989434	0,995782274	0 , 9 9 5 7 9 3 3 1 9	0,006417	0,006359
0,995782	0,995793	0,998318649	0 , 9 9 8 3 2 0 4 1 1	0,002536	0,002527
0,998316	0,99832	0,999327926	0 , 9 9 9 3 2 8 2 0 7	0,001012	0,001008
0,999328	0,999328	0 , 9 9 9 7 3 1 2 5	0 , 9 9 9 7 3 1 2 9 5	0,000403	0,000403
0,999731	0,999731	0,999892494	0 , 9 9 9 8 9 2 5 0 2	0,000161	0,000161
0,999892	0,999893	0,999957002	0 , 9 9 9 9 5 7 0 0 3	6,45E-05	6,45E-05
0,999957	0,999957	0,999982801	0 , 9 9 9 9 8 2 8 0 1	2,58E-05	2,58E-05
0,999983	0,999983	0,999993121	0 , 9 9 9 9 9 3 1 2 1	1,03E-05	1,03E-05
0,999993	0,999993	0,999997248	0 , 9 9 9 9 9 7 2 4 8	4,13E-06	4,13E-06

### 3. Тенгламалар системасини Mathcadда ечиш.

1) given ..find блоки ёрдамида нозичиқ тенгламалар системани ечиш.

$x:=1$   $y:=0$  // бошланғич итерация ( $x:=-1$   $y:=0$ )

Given  $x^2 + y^2 = 1$   $x^2 - y = 0$  // тенгламаларни бериш, баробар йўғон

$r := Find(x, y)$  // илдизни ўзгарувчига бериш

$r^T = [0.7861 \quad 0.6181]$  //илдизни чиқариш, ( $r^T = [-0.7861 \quad 0.6181]$ )

Итерация ва Ньютон усулларини ташкил этувчи жараёнлар тузамиз.

2) итерация усули ёрдамида нозичиқ тенгламалар системани ечиш.

$x_1 + 0.5 \cos x_2 = 1$ ,  $\sin(x_1 + 1) - x_2 = 1.2$  системани қараймиз. Тенгламаларни биринчисини  $x_1$ , иккинчисини  $x_2$  га нисбатан ечиб оддий итератор қурамиз.

ORIGIN:=1  $g(x) := [1 - 0.5 * \cos(x_2) \quad \sin(x_1 + 1) - 1.2]^T$  // итерацияловчи функция

$x^{<1>} := [0.4 \quad 0.5]^T$  ( $x^{<1>} := [-0.6 \quad -0.1]^T$ ) // бошланғич итерация

$k := 1..5$   $x^{<k+1>} := g(x^{<k>})$  // итерацияларни ҳисоблаш

$x = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.562 & 0.515 & 0.510 & 0.511 & 0.511 \\ 0.5 & -0.215 & -0.20 & -0.202 & -0.219 & -0.219 \end{bmatrix}$  //  $x = \begin{bmatrix} -0.6 & 0.502 & 0.655 & 0.510 & 0.510 & 0.510 \\ -0.1 & -0.811 & -0.202 & -0.203 & -0.202 & -0.202 \end{bmatrix}$

3) Ньютон итерация усулида нозичиқ тенгламалар системани ечиш.

ORIGIN:=1  $g(x)^T := [x_1^2 + x_2^2 = 1, x_1^2 - x = 0]$  // итерацияловчи функция

$J(x) := \begin{bmatrix} 2x_1 & 2x_2 \\ 2x_1 & -1 \end{bmatrix}$  // Якоби матрицасини қуриш

$x^{<1>} := [-1 \quad 0]^T$   $y^{<1>} := [-1 \quad 0]^T$  // бошланғич итерацияни бериш ( $x^{<1>} := [1 \quad 0]^T$ )

$k := 1..5$   $x^{<k+1>} := x^{<k>} - (J(x^{<k>}))^{-1} f(x^{<k>})$  //Ньютон итерацияларини қуриш

$x = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -0.833 & -0.788 & -0.786 & -0.786 \\ 0 & 1 & 0.667 & 0.619 & 0.618 & 0.618 \end{bmatrix}$  //  $x = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0.8333 & 0.7881 & 0.7861 & 0.7861 \\ 0 & 1 & 0.6667 & 0.6190 & 0.6180 & 0.6180 \end{bmatrix}$

$y^{<k+1>} := y^{<k>} - (J(y^{<k>}))^{-1} f(y^{<k>})$  // Соддалашган Ньютон итерацияларини қуриш

$y = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -0.833 & -0.788 & -0.786 & -0.786 \\ 0 & 1 & 0.667 & 0.619 & 0.618 & 0.618 \end{bmatrix}$  //  $y = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0.8333 & 0.7881 & 0.7861 & 0.7861 \\ 0 & 1 & 0.6667 & 0.6190 & 0.6180 & 0.6180 \end{bmatrix}$

$x^{<k+1>} := x^{<k>} - (J(x^{<k>}))^{-1} f(x^{<k>})$  формула шундай кўринишда ҳозирча фақат Mathcad да ишляпти.

4) Минимизация усули билан ночизик тенгламалар системани тақрибий ечиш.  $f(x) = (x_1^2 + x_2^2 - 1)^2 + (x_2 - x_1^2)^2 \rightarrow \min$  масалани қараймиз.

Равшанки,  $\text{Min}f(x)=0$ . Шунинг учун, программа ёзамиз:

$x_1 := -1 \quad x_2 := 0$  // бошланғич қиймат ( $x_1 := 1 \quad x_2 := 0$ )

$f(x) := [x_1^2 + x_2^2 - 1]^2 + [x_1^2 - x_2]^2$  // мақсад функция

$s := \text{Minimize}(f, x_1, x_2) \quad s^T = (-0.786 \ 0.618)$  // натижалар  $r^T = (0.787 \ 0.618)$

5) Minerr ички функцияси ёрдамида тенгламалар системани ечиш.

$x_1 := -1 \quad x_2 := 0$  // бошланғич қиймат ( $x_1 := 1 \quad x_2 := 0$ )

Given  $x_1^2 + x_2^2 - 1 = 0, x_1^2 - x_2 = 0$  // блокбоши

$s := \text{Minerr}(x_1, x_2)$  // ички функцияга мурожаат

$r^T = (0.787 \ 0.618) \quad (s^T = (-0.786 \ 0.618))$  // натижалар

#### 4. Тенгламалар системасини Maple MT да ечиш.

1) Ночизик тенгламалар системани ички функциялар билан ечиш.

$f(x, y) = x^2 - 10x + y^2 + 8; g(x, y) = xy^2 + x - 10y + 8;$

$\text{fsolve}(\{f, g\}, \{x, y\}); // x = 1.0000000000, y = 1.0000000000$

2) Ночизик тенгламалар системани итерация усули билан ечиш.

$f(x, y) = x^2 - 10x + y^2 + 8; g(x, y) = xy^2 + x - 10y + 8;$

$g1 := x = (x^2 + y^2 + 8)/10; g2 := y = (xy^2 + x + 8)/10;$

$\text{fsolve}(\{g1, g2\}, \{x, y\}); // x = 1.0000000000, y = 1.0000000000$

3) Ночизик тенгламалар системани Ньютон усули билан ечиш.

$f(x, y) = x^2 - 10x + y^2 + 8; g(x, y) = xy^2 + x - 10y + 8;$

$d1f(x, y) := 2x - 10; d2f(x, y) := 2y; d1g(x, y) := y^2 + 1; d2g(x, y) := 2xy - 10;$

$d(x, y) := d1f(x, y)d2g(x, y) - d1g(x, y)d2f(x, y);$

$d1(x, y) := f(x, y)d2g(x, y) - g(x, y)d2f(x, y);$

$d2(x, y) := g(x, y)d1f(x, y) - f(x, y)d1g(x, y);$

$g1 := x - d1(x, y)/d(x, y); g2 := y - d2(x, y)/d(x, y);$

$\text{fsolve}(\{g1, g2\}, \{x, y\}); // x = 1.0000000000, y = 1.0000000000$

#### 5. Тенгламалар системасини MatLab MT да ечиш.

Аввало, тенгламалар системасини  $x=g(x)$  кўринишда ёзиб m-файл кўринишда сақлаб қўямиз,  $x + 0.5 \cos(y) = 1, \sin(x+1) - y = 1.2$

function Z=g(X)

$x=X(1); y=X(2); Z=zeros(1,2); Z(1)=1-0.5*\cos(y); Z(2)=\sin(x+1)-1.2;$

end

Сўнг Зейделя итерация усули учун m-файл тузамиз:

1. Зейделя итерация усули билан ечиш

function [P,iter]=seideliter(g,P,delta,n)

%g-ночизик система, P-нуқта, delta-макс. хатолик, n-итерациялар сони, P-бошланғич ва охири итерациялар, iter-зарур итерациялар сони, X-k-итерация

```
N=length(P);
for k=1:n
    X=P;
    for j=1:N
        A=feval('g',X);
        %X-итерацияларни чиқариш
        X(j)=A(j);
    end
err=abs(norm(X-P));P=X;iter=k;
if(err<delta);
break
end
end
```

Зейделя итерация усули учун m-файлга мурожаат қилиб жавоб оламиз:

```
[P,iter]=seideliter('g',[1.00 1.00],0.00001,10)
```

```
P = 0.5102 -0.2018 iter = 4
```

2. Ньютон итерация усули билан ечиш.

Аввало, тенгламалар системасини учун FN номли, Якоби матрицалари JFN номли m-файллар тузамиз:

```
function Z=FN(X)
```

```
x=X(1);y=X(2);Z=zeros(1,2);Z(1)=x+0.5*cos(y)-1;Z(2)=sin(x+1)-y-1.2;
```

```
end
```

```
function W=JFN(X)
```

```
x=X(1);y=X(2);W=[1 -0.5*sin(y);cos(x+1) -1];
```

```
end
```

Сўнг, Ньютон итерация усули учун m-файл тузамиз:

```
function [P,iter,err]=Newtondim2(FN,JFN,P,delta,epsilon,n)
```

```
%FN-NTS,JFN-Якоби матрицаси,P-бошл. итеррация,delta- P учун хатолик,epsilon-  
JFF учун хатолик,P-тақрибий ечим,n-итерациялар сони, P учун ҳисоблаш хатолиги  
Y=feval(FN,P);
```

```
for k=1:n
```

```
J=feval(JFN,P);Q=P-(J\ Y)';Z=feval(FN,Q);err=norm(Q-P); P=Q;Y=Z; iter=k;
```

```
if(err<delta)|(abs(Y)<epsilon)
```

```
break
```

```
end
```

```
end
```

Энди m-файлга мурожаат қилиб жавоб оламиз:

```
[P,iter,err]=Newtondim2('FN','JFN',[0 0],0.0001,0.0001,10)
```

```
P = 0.5101 -0.2018
```

```
iter = 3
```

```
err = 0.00
```

## References:



- 1.Имомов А.,Эргашев Б. Дифференциал ва интеграл тенгламаларни тақрибий ечиш. Ўқув қўлланма. Н.:Наманган, 2018.-120 б.
- 2.Имомов А.Алгебра ва анализ масалаларини тақрибий ечиш. Ўқув қўлланма. Н.:НамДУ, 2018.-104 б.
- 3.Burden R.L.Numerical Analysis.Books Cole.Boston.USA.-2010.-895 p.
- 4.Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В.Решение задач ВМ в пакетах Mathcad,Matlab,Maple. М.:ИТ Пресс, 2006.-496 с.
- 5.Лапчик М.П.,Рагулина М.И..Хеннер Е.К. Численные методы. М.: Академия,2004.-384 с.
- 6.Мэтьюс Д.Г., Куртис Д.Численные методы. MatLab.М.:Вильямс.-2001.-720 с.
- 7.Имомов А., Бойтиллаев Д. Приближённое решение задачи Коши для ОДУ в математических системах Matcad и MATLAB. Научный вестник НамГУ,2019, №5, 5-12 с.

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ**

01.00.00

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES**

1	Гелийсимон атомларнинг тўла энергиясини “ғалаёнланиш методи” ёрдамида ҳисоблаш. Тохиржонов М, Махмудов А, Мамажонов Н, Сайдалиев Э, Иноятов Ш.....	3
2	Differential games of the second order with integral constraints Samatov B.T, Inomidinov S.N, Umaraliev N.T, Uralova S.I.....	8
3	On weakly periodic ground states for the sos model Абраев Б.....	14
4	Асимптотические свойства полупараметрических оценок от квантильных функции в модели случайного цензурирования с двух сторон Холмурадов Ф.М.....	21
5	Приближённое решение нелинейных систем уравнений в математических пакетах Имомов А.....	28
6	Изучения методов регистрации радиоактивных излучений и частиц в курсе физики в средних школах Якубова Ш.Қ, Юлдашева Ш.А, Тошқўзиев Р.А.....	33
7	Решение задачи распределения управляемых ресурсов сил с помощью квадратичного закона ланчестера при конфликтных ситуациях Каримов Н.М .....	38
8	Модификация ланган сименс-расмуссен тенгламаси ёрдамида оғир ионларнинг марказий тўқнашувларида пайдо бўладиган адронларнинг инвариант $p_T$ -спектрининг таҳлили. Олимов Х.К, Канокова Ш.З.....	47
9	Magnitlangan kristallarda magnitoptik faradey effekti Juraeva N.I.....	50
10	Оценивание плотности вероятности с использованием ортонормированных функций Абдушукуров А.А, Абдулвохидов А.Л .....	54
11	Спектральная задача для уравнения четвертого порядка Жамалов Б.И .....	59
12	Об одном классе обыкновенных дифференциальных уравнений четвертого порядка в полных дифференциалах. ii. Турсунова Э.Ф, Икрамова Н.С.....	62
13	Qattiq disklar modeli uchun davriy gibbs o'lchovlari Umirzaqova K.O, O`ktamaliyev I.Q .....	68
14	Каррала характеристикага эга бўлган бешинчи тартибли хусусий ҳосилали дифференциал тенглама учун чегаравий масала Юлбарсов Х.А.....	74
15	Талабчан олим ва мураббий Расулов Худойберди Сотиволдиевични хотирлаб ...(1960-2020) .....	78

16	Определение скалярного параметра гирации и ориентации оптической оси в оптически активных кристаллах Улдуханов И.Т .....	81
17	Талабаларда креатив фикрлаш кўникмаларини ривожлантириш Рахимов М. С, Эшболтаев И. М, Абдулазизов Б.Т.....	84
	<b>КИМЁ ФАНЛАРИ</b> <b>02.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> <b>CHEMICAL SCIENCES</b>	
18	Изучение синтеза этаноламинов из оксида этилена и аммиака Эшмуратов Б.Б, Джалилов А.Т, Каримов М.У .....	90
19	Mahalliy xom-ashyolar asosida yangi samarali polimer membranalar sintezi Eshkurbonova F.B, Turaev X.X, Xolmurodova SA, Toirova G X, Eshkurbonova M.B.....	96
20	Маҳаллий хомашёлар асосида металл тутган олигомер антипирен синтез қилиш ва хоссаларини ўрганиш Нурқулов Э.Н, Бекназаров Ҳ.С, Джалилов А.Т.....	100
21	Влияние модифицированных минеральных добавок на прочностные свойства цементов Пиримов Т.Ж, Мухамедбаева М.А, Мухамедбаев А.А, Намазов Ш С Сейтназаров А.Р.....	103
22	Разработка и валидация спектрофотометрической методики анализа фрамицетина сульфата в лекарственном средстве Сманова З.А, Гаппаров Д.Д, Исакулов Ф.Б.....	110
23	Физико-химические исследования процесса получения оксида магния на основе переработки смешанных солей озера караумбет Тожиев Р.Р, Мирзакулов Х.Ч.....	119
24	Мис фталоцианин пигменти синтези ва унинг иқ-спектерининг таҳлилини ўрганиш. Файзиев Ж.Б, Бекназаров Ҳ.С, Джалилов А.Т.....	125
25	Кўп босқичли роторли диски курилмада якуний дистиляциялаш жараёнини математик моделлаштириш Ҳамдамов А.М, Игамбердиева Д А .....	129
26	Изменение фазового распределения содержания токсичных металлов в речных водах в зависимости от гидрологического режима Тиллаев Х.Р, Тураев Х.Х, Эшкурбонов Ф.Б.....	135
	<b>БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ</b> <b>03.00.00 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> <b>BIOLOGICAL SCIENCES</b>	
27	Влияние ультрафиолетовых лучей и электромагнитного излучения на рост, развитие и продуктивность сортов сои Сафаров К.С., Солиева Д.В., Сафаров А.К., Шадманов Р.К.....	140

28	Фарғона адир худудидаги иссиқхона шароитида ўсимликларнинг илдиз бўртма нематодалари билан зарарланишини ўрганиш Тўхтасинов Ф.Р, Жуманиёзова Д.К, Мирзалиева Г.Р, Эшова Х.С.....	148
29	Samarqand viloyati yoriq suv havzalari baliqlarning tabiiy ozuqa manbalari Ashrapov A.A, Rasaxanova Y.Z, Toshpo`latov Y.Sh.....	154
30	<i>Scutellaria comosa</i> juz. ( <i>lamiaceae</i> ) турининг ўзбекистон ботаник-географик районларда тарқалиши Акбарова М, Х, Батошов А.Р, Пулатов С О, Хошимов Х.Р, Юсупова З.А, Набижонова Г.Ф, Собитов О.Т.....	159
31	Ковул ( <i>sarraris spinosa</i> l) муҳим серасал ўсимлик Ҳамидов Ғ.Ҳ, Холикулов М.Р.....	166
32	Помидор етиштиришда минерал ўғитлар меъёри ва унга қўйилган талаблар Нормуратов О.У, Зокиров Х.Х Қурбонов Ф.Ч .....	170
33	Онтогенезда органлардан митохондрияларни ажратиб олиш ва улардаги физиологик-биокимёвий ўзгаришларни аниқлаш методлари Мирзаолимов М.М., Мирзаолимов Э.И., Абдуллаев Ғ.Р, Ахмеров Р.Н., Мухтаров А.А., Абдуллаев Ш.С., Фуломов И.А.....	175
34	Термиз шароитида ўстирилаётган элма заъфарон ( <i>crocus sativus</i> l.) нинг айрим биоэкологик хусусиятлари Джумаев Х.Қ, Назаралиева М.П, Халмуратов М.А.....	180
35	Фарғона водийси тош-шағалли оч тусли бўз тупроқлари шароитида <i>sarraris spinosa</i> l. нинг ценопопуляцияси ва биогеохимёвий хусусиятлари Исағалиев М, Махмудов В, Обидов М.....	184
36	Первая находка <i>helix buchi</i> в центральной азии Пазиров А, Махмуджонов З М, Умаров Ф.У.....	192
37	Доривор маврак ( <i>salvia officinalis</i> l. ) уруғқўчатларининг хом-ашёси ва ҳосилдорлигига минерал ўғитларнинг таъсири Улуғова С.Ф, Рузметов У И, Хаитов Ж.Т.....	197
38	Сурхондарё вилоятининг жанубий туманлари шароитида учровчи парранда гельминтлари Тангиров Х.Т, Файзиева Д.Б.....	201
39	Фарғона водийси чўл минтақаси қуруқлик моллюскаларининг тарқалиши ва популяциядаги зичлиги Эгамбердиев М.Х.....	206
40	О'zbekiston sharoitida ovulyatsiya qilingan karp tuxumlari o`lchamlarining xilma-xilligi Ergashev X.B, Ashrapov A A, Kamilov B.G.....	211
41	Қашқадарё вилоятининг айрим сув ҳавзаларидаги микросувўтлар Қўзибоев Х.Н, Шерқулова Ж.П, Холмурадова Т.Н, Шукуров О. Н, Мамашаева Ш. Р.....	214
42	Минерал ўғитлар меъёрларини тупроқдаги азот динамикасига таъсири. Сулаймоно И.Ж. , Жўраев А.А.....	219

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ**  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**  
**TECHNICAL SCIENCES**

**05.00.00**

- 43 Image processing and identification of objects in vision systems  
Khayrullaev A..... 226
- 44 Front page dasturi - web-sahifa va e-darslik yaratuvchi dastur.  
Yunusova G,N..... 230
- 45 Современные глобальные экологические проблемы.  
Умаров К.М, Ахмаджонов А.У..... 233

**ИҚТИСОДИЁТ ФАНЛАРИ**  
**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**  
**ECONOMIC SCIENCES**

**08.00.00**

- 46 Мева ва сабзавотчиликда агрокластерларни ташкил этиш самарадорлиги  
Тажибаев К..... 239
- 47 Қишлоқ хўжалиги кичик бизнес субъектларида маркетинг фаолиятини ташкил этиш  
Сирожиддинов К Тажибаев,К ..... 243

**ФАЛСАФА ФАНЛАРИ**  
**ФИЛОСОФИКЕ НАУКИ**  
**PHILOSOPHICAL SCIENCES**

**09.00.00**

- 48 Бадоиъ-ус саноиъ” да илм масалалари ёритилиши  
Чубоева О..... 249
- 49 Ўзбекистоннинг марказий осие давлатлари билан таълим соҳасидаги ўзаро  
алоқалари  
Қамбаров А..... 254
- 50 Ёшларда ижтимоий фаолликни оширишнинг назарий асослари  
Холмирзаев Н.Н..... 261
- 51 Инновацион маданий алоқалар ижтимоий ривожланишнинг муҳим омили  
Иминов Б.Б..... 264
- 52 Оила мустаҳкамлигини сақлашда илм ва ахлоқ масаласи уйғунлиги  
Миракбарова Д.М..... 270
- 53 Оммавий ахборот воситалари ва инновацион тафаккур  
(Ижтимоий таҳлил)  
Турсунова Ш.Б..... 275
- 54 Человечество и толерантность как духовный единства жизни молодеж  
Юлдашев Ф.А..... 279

**ФИЛОЛОГИЯ ФАНЛАРИ**  
**ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**  
**PHILOLOGICAL SCIENCES**

**10.00.00**

55	Типология комедийного мирообраза в творчестве н.в. гоголя Чжэн Е.В, Султанова Д.Т.....	286
56	Vuxoro tuman toponimiyasining lisoniy-etimologik tasnifi Adizova N.B.....	291
57	Таржимада радиф санъати қайта яратиш Абдуллажанов А, Мамадалиев Э .....	294
58	Неъмат Аминов ижодида ўзбек ҳажвчилиги анъаналари Ризаев Б.Х .....	299
59	Лингвокультурологическое содержание паремиологических единиц в русском и английском языках Саидова М.Ш.....	306
60	Boysun shevasi leksikasida fitonimlar yuzasidan qisqacha qaydlar Xolova M.A.....	311
61	Научно-теоретические основы использования дидактических игр и занимательных упражнений в общеобразовательной средней школе Буранова Н.Ш .....	319
62	Билишнинг метафорик ҳамда эмпирик усуллари ҳақида Махмараимова Ш.Т.....	322
63	Nemis va o'zbek tillaridagi hayvon nomlari bilan bog'liq frazeologik birliklar tahlili Ubaydullayev Sh.N, Abdug'aniyev F.F.....	328
64	Немис ва ўзбек тилларидаги рангларни ифодалаган фразеологик бирликларнинг қиёсий таҳлили Мансурова К.Х, Эргашев Я .....	332
65	Ўзбек тилидаги айрим педагогик терминларнинг лексик-семантик таҳлили Хусанхўжаев О.М .....	336
66	Развитие навыка употребления фразеологизмов в речи учащихся Мамадалиева С.Ш.....	340
67	Ёзма нуткни ривожлантиришда акт ўрни Собирова М.Ю.....	346
68	Инглиз тили лексикасини ўқитишда ўқувчилар тил тажрибасини ҳисобга олиш тамойили Ботирова З.Х .....	352
69	Бадий насрда метафора Умуркулов Б .....	355
70	Синонимларнинг лингвопоэтик имкониятлари Шукуров А А.....	361
71	Как живёт русский язык в социальных сетях, словарь компьютерных слов при общении современной молодёжи. Дедаханова М.М.....	367
72	Termin va uning o'ziga xos lisoniy xususiyatlari Ashurov B.Sh.....	376
73	Ўзбек тилида касб-хунар номларининг аффиксал деривацияси Муҳаммадалиева М.....	380

74	“Алпомиш” достонидаги этнонимларнинг этнолингвистик ва лингвокультурологик таҳлили Юнусова Б.....	387
75	Ижодкор ва санъаткор ўзбек аёллари тахаллусларининг лисоний таҳлили Низомова.Ш .....	394
76	Ўзбек тили тилшунослик атамалари тизимида метафора ва унинг амали ҳақида Эрматов И.Р.....	398
77	Ўзбек тилида дейкисис функционал-семантик майдони талқини Давлатова Р.Ҳ .....	405
78	Ўзбек тилшунослигида тиббий терминологиянинг тараққиёт тенденциялари Қосимова Ф.Х .....	410
79	Лексикада абстрактлашиш принциплари Ҳакимова М.К .....	415

13.00.00

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ**  
**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**  
**PEDAGOGICAL SCIENCES**

80	Талабаларнинг мустақил фикрлаш маданиятини ривожлантиришда интерфаол таълим технологияларидан фойдаланиш Қамбаров М.М.....	422
81	It- технологиялари ёрдамида академик лицейининг ўзбек гуруҳларида рус тилида орфографик компетенцияни шакллантириш методикаси Абдуллаева С .....	427
82	Бошланғич синф она тили дарсларида алгоритмик машқлар орқали ўқувчиларни мустақил фикрлашга ўргатиш усуллари Тўрабоева М .....	433
83	Педагогическое наследие и вклад мыслителей востока и центральной азии в развитии творческой способности личности Мухитдинова Ж.Р, Хайитмирзаева М.М .....	437
84	Yosh til o'rganuvchilarga xorijiy til o'rgatishdagi ayrim masalalar Abdullayeva N.....	441
85	Milliy musiqa terminlarning leksikografik tahlili Arifova G.T.....	445
86	Ўрта умумтаълим мактабларининг бошланғич синфларда инглиз тили талаффузини ўргатиш хусусиятлари Ermirzayev A.V.....	450
87	Педагогнинг креативлик потенциали –таълим-тарбия сифатини таъминлаш омили Рахронова Д.С .....	454
88	Электрон таълим ресурсларининг педагогик имкониятларидан самарали фойдаланиш Давронова Ш.Ф .....	457

89	Chizmachilik darslarining dolzarbligi Jumanazarova G, Ergshev.X .....	465
90	O'zbekiston yoshlari ongini mafkuraviy taxdidlardan himoya qilishda pedagogika fanining ahamiyati Husaynov M, Abdug'apurova L .....	470
91	Недостаток жира и его влияние на организм человека Муллабаева М.С, Азимова.Г.К .....	474
92	Бўлажак муҳандисларни касбий фаолиятга тайёрлашда мультимедиа технологияси ва воситаларнинг ўрни ва имкониятлари Ҳамидов О.А .....	480
93	Бошланғич синф ўқувчиларида ўқиш ва матнни тушуниш кўникмаларини ривожлантириш тизими Асқарова М.А .....	486
94	O'smirlarni o'zlikni anglash va o'z-o'zini boshqarishga o'rgatishning pedagogik omillari Bekmuratova D, Bekmuratova N .....	490
95	Оила ва мактаб ҳамкорлигини таъминлашнинг интегратив модели Иноқов Қ.Қ.....	497
96	Алгоритмлар назарияси фанини дастурий -методик мажмуа воситасида ўқитиш Нормуродов Ч.Б, Бабаходжаева Н.....	504
97	Постмодернизм таълимотида моде \rн инсоннинг айрим жиҳатлари Олимова М .....	511
98	Таълимнинг узвийлиги ва уни такомиллаштиришнинг айрим масалалари Аширбоев С .....	517
99	Корейс тилининг иккинчи чет тили сифатидаги аҳамияти: наманган давлат университети тажрибаси мисолида Лутфуллаев П.М .....	522

**19.00.00**

**ПСИХОЛОГИЯ ФАНЛАРИ  
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ  
PSYCHOLOGICAL SCIENCES**

100	Iqtidorli o'quvchilarni tanlashning psixologik usullari Ma'murova F.T, Abdullayeva N.X.....	527
-----	--	-----