

1-10-2021

THE NUMERICAL METHODS WITH MATLAB

Adashali Imomov
Namsu

Sadriddin Nastinov
Namsu

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



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

Recommended Citation

Imomov, Adashali and Nastinov, Sadriddin (2021) "THE NUMERICAL METHODS WITH MATLAB," *Scientific Bulletin of Namangan State University*. Vol. 3 : Iss. 1 , Article 3.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/namdu/vol3/iss1/3>

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.

THE NUMERICAL METHODS WITH MATLAB

Cover Page Footnote

???????

Erratum

???????

ISSN:2181-0427 ISSN:2181-1458

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ИЛМИЙ АХБОРОТНОМАСИ**

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НАМАНГАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**



2021 йил 1 сон

Бош муҳаррир: Наманган давлат университети ректори С.Т.Тургунов

Масъул муҳаррир: Илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректор М.Р.Қодирхонов

Масъул муҳаррир ўринбосари: Илмий тадқиқот ва илмий педагогик кадрлар тайёрлаш бўлими бошлиғи Р.Жалалов

ТАҲРИРҲАЙЪАТИ

Физика-математика фанлари: акад. С.Зайнобиддинов, акад. А.Аъзамов, ф-м.ф.д., проф. М.Тўхтасинов, ф-м.ф.д., доц. Б.Саматов, ф-м.ф.д., доц. Р.Хақимов, ф-м.ф.д. М.Рахматуллаев.

Кимё фанлари: акад.С.Рашидова, акад. А.Тўраев, акад. С.Нигматов, к.ф.д., проф.Ш.Абдуллаев, к.ф.д., проф. Т.Азизов.

Биология фанлари: акад. К.Тожибаев, акад. Р.Собиров, б.ф.д. доц.А.Баташов, б.ф.н.

Техника фанлари: - т.ф.д., проф. А.Умаров, т.ф.д., проф. С.Юнусов.

Қишлоқ хўжалиғи фанлари: – г.ф.д., доц. Б.Камалов, қ-х.ф.н., доц. А.Қазақов.

Тарих фанлари: – акад. А.Асқаров, с.ф.д., проф. Т.Файзуллаев, тар.ф.д, проф. А.Расулов, тар.ф.д., проф. У.Абдуллаев.

Иқтисодиёт фанлари: – и.ф.д., проф.Н.Махмудов, и.ф.д., проф.О.Одилов.

Фалсафа фанлари: – акад., Ж.Бозорбоев, ф.ф.д., проф. М.Исмоилов, ф.ф.н., О.Маматов, PhD Р.Замилова.

Филология фанлари: – акад. Н.Каримов, фил.ф.д., проф.С.Аширбоев, фил.ф.д., проф. Н.Улуқов, фил.ф.д., проф. Ҳ.Усманова, фил.ф.д., проф. Б.Тухлиев, фил.ф.н, доц.М. Сулаймонов.

География фанлари: - г.ф.д., доц. Б.Камалов, г.ф.д., проф.А.Нигматов.

Педагогика фанлари: - п.ф.д., проф. У.Иноятлов, п.ф.д., проф. Б.Ходжаев, п.ф.д., п.ф.д., проф. Н.Эркабоева, п.ф.д., проф.Ш.Хонкелдиев, PhD П.Лутфуллаев.

Тиббиёт фанлари: – б.ф.д. Ғ.Абдуллаев, тиб.ф.н., доц. С.Болтабоев.

Психология фанлари – п.ф.д., проф З.Нишанова, п.ф.н., доц. М.Махсудова

Техник муҳаррир: Н.Юсупов.

Таҳририят манзили: Наманган шаҳри, Уйчи кўчаси, 316-уй.

Тел: (0369)227-01-44, 227-06-12 **Факс:** (0369)227-07-61 **e-mail:** ilmiy@inbox.uz

Ушбу журнал 2019 йилдан бошлаб Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси Раёсати қарори билан физика-математика, кимё, биология, фалсафа, филология ва педагогика фанлари бўйича Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган.

“НамДУ илмий ахборотномаси–Научный вестник НамГУ” журнали Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигининг 17.05.2016 йилдаги 08-0075 рақамли гувоҳномаси ҳамда Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги (АОКА) томонидан 2020 йил 29 август кuni 1106-сонли гувоҳнома га биноан чоп этилади. “НамДУ Илмий Ахборотномаси” электрон нашр сифатида ҳалқаро стандарт туркум рақами (ISSN-2181-1458)га эга НамДУ Илмий-техникавий Кенгашининг 11.01.2021 йилдаги кенгайтирилган йигилишида муҳокама қилиниб, илмий тўплам сифатида чоп этишга рухсат этилган (Баённома № 1). Мақолаларнинг илмий савияси ва келтирилган маълумотлар учун муаллифлар жавобгар ҳисобланади.

НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ - 2021

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x^{(n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} (0, a_{22}^n x_2^0, 0) = \begin{cases} (0, -\infty, 0), & \text{agar } a_{22} > 1 \text{ bo'lsa,} \\ (0, x_2^0, 0), & \text{agar } a_{22} = 1 \text{ bo'lsa,} \\ (0, 0, 0), & \text{agar } a_{22} < 1 \text{ bo'lsa,} \end{cases}$$

Lemma1.7: Agar A chiziqli operator teoremaning ikkinchi shartini qanoatlantirib $a_{ii} \geq 0$ va $a_{ij} = 0$ va $x^0 = (0, 0, 0) \in I_3$ bo'lsa uholda x^0

qo'zg'almas nuqta bo'ladi yani $\lim_{n \rightarrow \infty} x^{(n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} (0, 0, 0)$

Adabiyotlar

- [1] M. Akian, Trans. Amer. Math. Soc. **351**, 4515 (1999).
- [2] J. M. Casas, M. Ladra and U. A. Rozikov, Linear Algebra Appl. **435** (4), 852 (2011).
- [3] P. Del Moral and M. Doisy, Math. Notes. **69** (2), 232 (2001).
- [4] P. Del Moral and M. Doisy, Theory Probab. Appl. **43** (4), 562 (1998); **44** (2), 319 (1999).
- [5] R. L. Devaney, *An introduction to chaotic dynamical system* (Westview Press 2003).
- [6] R. N. Ganikhodzhaev, F. M. Mukhamedov and U. A. Rozikov, Infin. Dim. Anal., Quantum Probab. Related Topics. **14** (2), 279 (2011).
- [7] G. L. Litvinov and V. P. Maslov (eds.), Idempotent mathematics and mathematical physics (Vienna 2003), Contemp. Math., 377, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2005.
- [8] G. L. Litvinov, J. Math. Sciences. **140** (3), 426 (2007).
- [9] V. P. Maslov and S. N. Samborskii (eds.), Adv. Soviet Math. **13**, Amer. Math. Soc., Providence, RI, (1992).
- [10] U. A. Rozikov and M. M. Karimov, *Dinamics of Linear Maps of Idempotent Measures*, Lobachevskii Journal of Mathematics, **34**(1), (2013) 20–28.
- [11] A. N. Shiryaev, *Probability, 2 nd Ed.* (Springer, 1996).
- [12] M. M. Zarichnyi, Izvestiya: Mathematics. **74** (3), 481 (2010).

ОРГАНИЗАЦИЯ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ В MATLAB

Имомов Адашали, Настинов Садриддин (НамГУ)

Аннотация: Обсуждаются методы решения задач алгебры и анализа в MATLAB.

Использованы внутренние функции и m-файлы.

Ключевые слова: решения в MATLAB линейных и нелинейных систем уравнений, задачи интерполяции, Коши, квадратурных формул.

THE NUMERICAL METHODS WITH MATLAB

Imomov Adashali, Nastinov Sadridin (NamSU)

Annotasion. In the article are discussed numerical methods of the algebra and analysis with MATLAB. Are used a interior functions and m-files.

Key words: solution in MATLAB linear and nonlinear system equations, problem of interpolation, Koshi and integtation of function.

ҲИСОБЛАШ УСУЛЛАРИНИ МАТЛАВДА ТАШКИЛ ЭТИШ

Имомов Адашали, Настинов Садриддин (Намду)

Анотация: Мақолада алгебра ва анализ масалаларини MATLABда ечиш муҳокама қилинган. Ички функциялар ва m-файллар ишлатилган.

Калит сўзлар: MATLABда чизиқли ва ночизиқ тенгламалар системаси, интерполяция, Коши ва интеграллаш масалаларини ечиш.

Введение. Появились математические системы: MathCAD, MATLAB, и т.д. [1-4], позволяющие автоматизировать решение математических задач.

В статье возможности MATLAB демонстрируется для решения задач численных методов. В MATLAB задачи решаются двумя способами[1-4];

- 1) с помощью стандартных внутренних функций MATLAB,
- 2) с помощью программы, составленной во внутреннем языке MATLAB.

1. Приближённое решение одного нелинейного уравнения.

Всюду после знака // приведём либо комментарии либо ответ программы. Сначала даём решения в внутренних функциях [2,3]:

```
>>x=fzero('x-cos(x)',[0,1])/0.739(ответ программы MATLAB.)  
>>p=[1 0 -5]; roots(p); // p := x3 - 5*x + 1, ans=[-2.3301;0.2016;2.1284]  
>>Y=solve('sin(x)+x-1=0')/Y=0.510973
```

Составляем программы методов простой итерации и Ньютона[1]:

Метод простой итерации. Пример приведём сразу после программы.

```
function z=Ig(x)z=x-(x-cos(x))/1.75end //m-файл для уравнения  
function [k,p,e,P]=fixpt(Ig,p0,epsilon,n) // m-файл для метода итерации  
P(1)=p0;for k=2:n  
P(k)=feval(g,P(k-1));e=abs(P(k)-P(k-1));p=P(k);if(e<epsilon),break;end  
end  
P=P'
```

Обращение к программе за ответом: [k,p,e,P] = fixpt('Ig',0,0.0001,10)

```
z = 0.7391 k = 6 p = 0.7391 e = 2.6379e-05  
P = [ 0 0.5714 0.7255 0.7385 0.7391 0.7391]
```

Метод итерации Ньютона .

```
function z=h(x)z=x-cos(x)end//m-файл для уравнения  
function dz=dh(x)dz=1+sin(x)end//m-файл для производной  
function [p0,e,k,y]=newton(h,dh,p0,delta,epsilon,n) // m-файл для метода  
for k=1:n  
p1=p0-feval(h,p0)/feval(dh,p0);e=abs(p1-p0);p0=p1;y=feval(h,p0);  
if(e<delta) | (abs(y)<epsilon),break;end  
end
```

Обращение к программе: [p0,e,k,y]=newton('h','dh',0,0.0001,0.0001,10)

```
z = 4.6456e-05 p0 = 0.7391 k = 3//ответ программы
```

2. Приближённое решение систем нелинейных уравнений.

Решим систему уравнений $x_1x_2 + x_3 = 6.5$, $x_1x_2^4 + x_3 = 167$, $x_1x_2^6 + x_3 = 1470$.

Составляя m-файл с помощью внутренней функции solve (fsolve):

```
function F=myfun(x)
F=[x(1)*x(2)+x(3)-6.5; x(1)*x(2)^4+x(3)-167; x(1)*x(2)^6+x(3)-1470]
end
>>x0=[1;1;1];X=fsolve('myfun',x0)// X=2.1512,2.9678,0.1157 (ответ)
м-файл для метода итерации Зейделя:
function [P,iter]=seideliter(g,P,delta,n)// м-файлдляметодаЗейделя
%P=g(P)- система,P-точка, delta-max погрешность, n-число итераций,iter-количество
необходимых итераций, X-k-итерация
N=length(P);
for k=1:nX=P;for j=1:NA=feval('g',X);X(j)=A(j);end
err=abs(norm(X-P));P=X; iter=k;if(err<delta);break
end
end
```

Обращаясь к м-файлу метода итерации Зейделя получаем ответ:

```
[P,iter]=seideliter('g',[1.00 1.00],0.00001,10)//P =0.5102 - 0.2018iter =4
```

м-файл метода итерации Ньютона.

Составим м-файлы: для системы уравнений -FN , а для матрицы Якоби- JFN.

```
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
```

Для метода итерации Ньютона составим м-файл:

```
function [P,iter,err]=Newtondim2(FN,JFN,P,delta,epsilon,n)
%FN-NTS,JFN-матрица Якоби,P-нач.итер.,delta – отклонение для P, epsilon-
отклонение для JFF,P-приб. реш.,n-число итераций,err-ошибка
выч. для P.
Y=feval(FN,P);
for k=1:nJ=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)breakend
end
```

Обращаясь к м-файлу метода Ньютона находим решение системы:

```
[P,iter,err]=Newtondim2('FN','JFN',[0 0],0.0001,0.0001,10)
//P = 0.5101 -0.2018iter =3err = 0.0032
```

3. Решение задач линейной алгебры.

Для решения системы линейных уравнений $AX=B$ можно использовать формулы: $X=A^{-1}*B$, $X=A \setminus B$, $X=inv(A)*B$ [2,3].

```
Пример. >>A=[2,1,-3;1,-1,2;7,5,1];>>B=[1;18;3];>>X=inv(A)*X
//ans=6.711,-9.0222,1.1333
```

Программа (м-файл) для метода Якоби [1] для системы $AX=B$.

```
function X=Jacobi(A,B,P,delta,max1) // м-файлметодаЯкоби
% A- матрица размера N*N;B,P-столбецыразмеров N*1
%-P- начальная итерация, delta- отклонение для P,k<= max1
N=length(B);
for k=1:max1
for j=1:NX(j)=(B(j)-A(j,[1:j-1,j+1:N]))*P([1:j-1,j+1:N]))/A(j,j);end
```

```
err=abs(norm(X'-P));relerr=err/(norm(X)+eps);P=X';
if(err<delta)|(relerr<delta)breakend
end
X=X'
```

Пример. $AX=B, A=[4 \ 1 \ 2; 1 \ 3 \ 2; 2 \ 1 \ 4]; B=[7; 5; 7], P=[1 \ 0 \ 0], \delta=0.0001, \max1=30$:
 $X=\text{Jacobi}(A,B,P,0.0001,30), X=[1 \ 1 \ 1]^T$. // обращение к m-файлу за ответом

Программа (m-файл) для метода Зейделя [1].

```
function X=GSeidel(A,B,P,delta,max1)// m-файл метода Зейделя
% A- матрица размера N*N;B,P-столбецыразмеров N*1
%-P- начальная итерация, delta- отклонение для P,k<= max1
N=length(B);
for k=1:max1
for j=1:Nif j==1X(1)=(B(1)-A(1,2:N)*P(2:N))/A(1,1);
elseif j==NX(N)=(B(N)-A(N,1:N-1)*(X(1:N-1)')/A(N,N);
else%X содержит к-е приближение и P_{k-1}
X(j)=(B(j)-A(j,1:j-1)*X(1:j-1)- A(j,j+1:N)*P(j+1:N))/A(j,j);
end
end
err=abs(norm(X'-P));relerr=err/(norm(X)+eps);P=X';
if(err<delta)|(relerr<delta)breakend
end
X=X'
```

Пример. $A=[4 \ 1 \ 1; 2 \ 5 \ 1; 1 \ 3 \ 6], b=[6 \ 8 \ 10], P=[0 \ 1 \ 0]', \delta=0.0001, \max1=30$,
 $X=\text{gseidel}(A,b,P,\delta,\max1), X=[1 \ 1 \ 1]'$ // обращение к m-файлу Зейделя

4. Решение задачи интерполяции в системе MATLAB [2].

В MATLAB существует несколько внутренних функций интерполяции и аппроксимации. Приведём самые простейшие внутренние функции: $\text{interp1}(X,Y,x_i,'method')$, $\text{polyfit}(X,Y,m)$. Первая внутренняя функция строит интерполяционный полином степени $n=\text{length}(X)$ и находит значения интерполяционной формулы в узлах новой сетки x_i методом 'method' (linear, cubic, cubic spline).

Пример. $X=[0.41, 1.55, 2.69, 3.84]; Y=[2.69, 3.75, 4.87, 5.03]$

```
yi=interp1(X,Y,1.91,'linear')//yi=4.1100
```

```
yi=interp1(X,Y,1.91,'spline')//yi=4.1539
```

m-файл построения интерполяционного полинома Лагранжа [1]:

$$L_{n-1}(x) = \sum_{i=1}^n y_i l_i(x), l_i(x) = \prod_{j=1, j \neq i}^n (x - x_j) / (x_i - x_j).$$

```
function s=lagran(x,y,t)// m-файл построения полинома Лагранжа
%Вход x,y-координаты точек и значения функции
n=length(x); s=0;
% расчёт суммы произведений для полинома Лагранжа в точке t
for i=1:n p=1;
for j=1:nif (j~=i)p=p*(t-x(j))/(x(i)-x(j));endend
s=s+y(i)*p
end
```


end

Пример.r=[0.702, 0.512, 0.608]

for i=1:3rs(i)=lagrang(x,y,rs(i)); // rs=2.2336 1.7970 2.0057

m-файл построения интерполяционного полинома Ньютона [1]:

$$N_{n-1}(x) = a_1 + \sum_{k=2}^n a_k (x - x_1) \dots (x - x_{k-1}), a_1 = y_1, a_k = f[x_1, \dots, x_k], k = 2..n.$$

function s=newton(x,y,t)// m-файл построения полинома Ньютона

% Вход x,y-интерполяционные данные

n=length(x);

%запись в первый столбец матрицы раз.раз. вектора y

fori=1:nC(i,1)=y(i)end

%формирование матрицы разделённых разностей

fori=2:n

for j=2:nif (i<j) C(i,j)=0;else C(i,j)=(C(i,j)-C(i-1,j-1))/(x(i)-x(j-1)) endend

end

% формирование коэффициентов полинома Ньютона

fori=1:nA(i)=C(i,i)end

%расчет значения полинома Ньютона в точке t

s=0; for i=1:np=1;for j=1:i-1p=h*(t-x(j));ends=s*A(i)*p;end

end

5. Построение квадратурных формул. Интеграл $J = \int(\sin(x), x = 0..1)$ вычислим квадратурными формулами трапеций, Симпсона и Ньютона-Котеса порядка 8: trapz('fun',x),quad('fun',a,b,tol),quad8(('fun',a,b,tol).

Пример 1. Вычисление с помощью формулы трапеций.

>>x=0:0.1:1;

>>r1=trapz(sin(x),x) //r1=4.59314548857976

>>r2=quad('sin',0,1,1e-6) //0.45969769656771

>>r3=quad8('sin',0,1,1e-6) // 0.45969769413186

Программа (m-файл) для формулы трапеций в MATLAB.

function s=trap(f,a,b,n)% a,b,n,s,f// m-файлформулытрапеций

h=(b-a)/n;s=0;for k=1:(n-1) x=a+h*k s=s+feval(f,x);end

s=h*(feval(f,a)+feval(f,b))/2+h*s;

Обращение к программе и получение ответа:

s=trap(@x*sin(x),0,1,10) //ans=0.3012

Программа (m-файл) для формулы Симпсона в MATLAB.

function s=simp(f,a,b,n)% a,b,n,s,f// // m-файлформулыСимпсона

h=(b-a)/n/2; s1=0;s2=0;

for k=1:n x=a+h*(2*k-1);s1=s1+feval(f,x);end

for k=1:(n-1) x=a+h*2*k;s2=s2+feval(f,x);end

s=h*(feval(f,a)+feval(f,b)+4*s1+2*s2)/3;

Обращение к программе и получение ответа:

s=simp(@x*sin(x),0,1,10) //ans=0.3012

6. Задача Коши для ОДУ $y' = f(x, y), y(x_0) = y_0$.

Пример: $y'(t) = g(y, t) = t + y^2, y(0) = 0.5, t \in [0, 1]$.

В MATLAB имеются несколько внутренних функций для решения задачи Коши разными известными приближёнными методами : Например,

`[t,x]=ode23('fun',t0,tf,x0);[t,x]=ode45('fun',t0,tf,x0);`

`[t,x]=ode23('fun',t0,tf,x0,tol,trace); tol=1.e-3,`

`[t,x]=ode23('fun',t0,tf,x0 tol,trace); tol=1.e-6.`

Для приближённого решения задачи Коши на отрезке $x \in [a, b]$ вводится сетка точек: $\Delta_n : a = x_0 < x_1 < \dots < x_n = b, x_{i+1} - x_i = h$. Пусть $y(x_i)$ - есть значение решения в точке x_i , а $y_i \approx y(x_i)$ приближённое значение, с ошибкой : $r_i = y(x_i) - y_i, i = 0..n$. Выберем приближённые методы: метод Эйлера (E), модифицированный метод Эйлера (M), метод прогноза-коррекции (P), и метод 4-го порядка точности Рунге-Кутта (R)[1]:

E) $y_{i+1} := y_i + hf(x_i, y_i), r_i = O(h)$; M) $y_{i+1} := y_i + hf(x_i + \frac{h}{2}, y_i + \frac{h}{2} f(x_i, y_i)), r_i = O(h^2)$

P) $y_{i+1} := y_i + h(f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}))/2$, R) $y_{i+1} := y_i + \frac{1}{6}(k1 + 2k2 + 2k3 + k4), r_i = O(h^4)$

Объединённая программа всех методов в одну программу [3,4].

Записываем общую программу и результат выведем в виде таблицы.

```
function RK=Runge-Kutta_vce(g,a,b,ya,a)// m-файлобъединённый
% y'(t)=g(t,y),y(a)=ya,a<=t<=b,n
ya=0.5;h=(b-a)/n; Z=zeros(1,n+1);T=Z;E=Z;T=a:h:b;M=Z;P=
Z;R=Z;E(1)=ya;M(1)=ya;P(1)=ya;R(1)=ya; h2=h/2;
for i=1:n
E(i+1)=E(i)+h*feval(g,T(i),E(i));
M(i+1)=M(i)+h*feval(g,T(i)+h/2,M(i)+h/2*feval(g,T(i),M(i)));
P(i+1)=P(i)+h/2*feval(g,T(i),P(i))+feval(g,T(i+1),P(i)+h*feval(g,T(i),P(i)));
k1=h*feval(g,T(i),R(i)); k2=h*feval(g,T(i)+h/2,R(i)+k1/2);
k3=h*feval(g,T(i)+h/2,R(i)+k2/2); k4=h*feval(g,T(i)+h,R(i)+k3);
R(i+1)=R(i)+(k1+2*k2+2*k3+k4)/6;
end
RK=[E',M',P',R']';
ans=
```

0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.500 0	0.525 0	0.562 6	0.614 2	0.681 9	0.768 4	0.877 5	1.014 5	1.187 4	1.408 4	1.696 8
0.500 0	0.531 3	0.576 6	0.637 9	0.718 3	0.821 7	0.954 2	1.125 2	1.349 9	1.654 2	2.086 3
0.500 0	0.531 3	0.576 6	0.638 1	0.718 5	0.822 2	0.955 1	1.127 0	1.353 1	1.660 3	2.098 3
0.500 0	0.531 5	0.577 1	0.638 9	0.719 9	0.824 3	0.958 4	1.132 0	1.361 5	1.675 3	2.127 9

Из таблицы видно, что более высокого порядка точности методы дают хорошие приближения, чем методы низкого порядка точности.

Использованная литература

1. Мэтьюз Д.Г., Куртис Д. Численные методы. MATLAB. М.: “Вильямс”.-2001.
2. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах MathCAD, MATLAB, Maple 9. –М.:ИТ Пресс, 2006.
3. Имомов А., Бойтиллаев Д. Приближённое решение задачи Коши для ОДУ в математических системах Matcad и MATLAB. Научный вестник, 2019, №5, 5-12с.
4. Имомов А., Настинов С. Приближённое решение задачи Коши для ОДУ в математической системе MATLAB. Научный вестник, 2019, №8, 19-26 с.
5. Имомов А., Настинов.С. Параболик тенгламани MATLABда тақрибий ечиш. Научный вестник НамГУ, 2020, №10, 3-8 б.

МЕХАНИЧЕСКИЕ И ГИГРОСКОПИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТА С НАНОЧАСТИЦАМИ ЖЕЛЕЗО НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДА-6

Умаров Абдусалам Вахитович

Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, доктор технических наук, профессор

Кучкаров Хашимжон Ортикович

Наманганский государственный университет, кандидат физика-математических наук, доцент

Курбонов Махмуджон Хусанбой ўғли

Наманганский государственный университет, преподаватель кафедры физики

Мавлонова Наима Бахромжон қизи

Наманганский государственный университет, магистр

Набиев Аъзамжон Ботиржонович

Наманганский государственный университет, доктор философии (PhD), старший преподаватель

Касимова Гулнора Абайдуллаевна

Ташкентский технический университет, кандидат физика-математических наук, доцент
телефон: +99897 3747414, e-mail: mahmudjon01.11@mail.ru

Аннотация: В работе получено наноккомпозит на основе полиамид-6 с наночастицами железа и исследованы механические и гигроскопические свойства этих образцов. Показано, что при концентрации наночастиц 2-3 масс % приводит к усилению механических свойств. Показано, что введения наночастиц железа приводит к росту прочностных характеристик композитов до 3 масс % содержания наполнителя, дальнейшее увеличение концентрации наполнителя снижает прочностную характеристику наноккомпозита. Для наглядного представления этих результатов качественно проводились лазерная резка образцов, изготовленных идентичной толщины с различными концентрациями наполнителей. При введение наночастиц железа до 5% в полиамид-6 влагопоглощение снижается до 5% .

Ключевые слова: наноккомпозит, механические свойства, полиамид-6, прочностные характеристики, концентрация наполнителей, влагопоглощения.

МУНДАРИЖА

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ

01.00.00

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

- 1 Talabalarning konstruktiv masalalar yechishga oid matematik kompetentligini rivojlantirish
Ismoilov B. T 3
- 2 Idempotent o'lvohlar simpleksida A chiziqli operator $a_{ii} \geq 0$ va $a_{ij} = 0$ bo'lgan holda I_3 ning harakat traektoriyasi
Karimov M. M, Holmuxammadov M.B 7
- 3 Организация численных методов в matlab
Имомов А, Настинов С 12
- 4 Механические и гигроскопические свойства нанокompозита с наночастицами железа на основе полиамида-6
Умаров А. В, Кучкаров Х.О, Курбонов М.Х, Мавлонова Н.Б,
Набиев А.Б,Касимова Г. А 18
- 5 Мухим объектлар гуруҳини аниқлаш учун тимсолларни аниқлашнинг метрик алгоритмлари ҳақида
Юлдашев Ш.И 22

КИМЁ ФАНЛАРИ

02.00.00

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

CHEMICAL SCIENCES

- 6 Laktoza tutgan tabiiy manbalar tarkibidagi biologik aktiv moddalar kimyoviy tahlili.
Mamajanov G'.O, Toshmatov Y.R, Abdullajanov O.A, Sulaymonov Sh. A 28
- 7 Изучение процесса выделение нерастворимого остатка из азотнофосфорнокислотных суспензий , полученных на основе минерализованной массы
Султонов Б.Э , Сапаров А.А Расулов А.А ,Намазов Ш. С 32
- 8 Влияние концентрации наполнителя на процесс гелеобразования в композиции на основе бентонитов и акриловых сополимеров
Ганиев Б.Ш, Ниёзов Э. Д, Илхомов А.А 38
- 9 Исследование электрофизических свойств композиционных полимерных материалов
Сайфуллаева Г.И, Негматов С. С, Сойибжонова А Н ,
Камолов И. Р, Камалова Д.И 43

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ

03.00.00

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

BIOLOGICAL SCIENCES

- 10 Турлараро ё дурагайлари ва уларнинг ота-оналик шаклларида қимматли хўжалик белгилари ўртасидаги ўзаро узвий боғлиқликлар
Рафиева Ф.У., Арсланов Д.М, Жамшидова Ф.Ж 51

11	Теракда учровчи узунмўйлов қўнғизлар (<i>coleoptera: cerambycidae</i>) биологияси ва зарар келтириш хусусиятлари Маърупов А.А	56
12	Исследования фармакодинамических параметров соединений сц- gsc-14 в условиях <i>in vivo</i> . Хошимов Н.Н, Насиров К.Э, Мухитдинов Б. И, Азизов В.Г	62
13	Гидроморф тупроқларнинг гумусли ва энергетик ҳолатига сурункали ўғитлашнинг таъсири Юлдашев Ғ, Рахимов А	67
14	Ишемияда автооксидланиш ва липидларнинг перекисли оксиданишида митохондриянинг нафас олиши ва оксидланишли фосфорланишидаги ўзгаришларни глабринин билан коррекциялаш Ахмедова С.Э, Мирзакулов С.О, Абдуллаева Г.Т, Раимова Г. С	72
15	Фарғона водийси шароитида ўрик-шафтоли шираларининг экологияси. Илҳомжон К. Р	77
16	Ўзбекистонда <i>hypericum</i> l. туркуми турларининг замбуруғли касалликлари ва уларни тарқалиши Мустафаев И.М, Ортиқов И.З, Исмоиддинов З. Ш Тешабоева Ш. А, Икромов С.А	82
17	Ўсимликларни идентификация қилишда днк-баркодлаш технологиясининг қўлланилиши Тураев О.С, Норбеков Ж. Қ, Мамедова Ф. Ф, Нормаматов И.С, Холмурадова М. М, Кушанов Ф. Н	88
18	Ўсимлик гул ҳажмининг молекуляр регуляциясида <i>med25</i> ва <i>bzr1</i> генларининг роли Муҳаммадова Д.А, Ахадова М.М , Рўзибоев Ҳ.С, Эргашев М.М, Шапулатов У. М	94

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
TECHNICAL SCIENCES

05.00.00

19	Автомобил транспорт воситаларида қурилиш юкларини хавфсиз ташишнинг самарали аҳамияти Эшанбабаев А.А, Эшонхўжаева С.А.	99
20	Основы мониторинга техногенных опасностей в опасных производственных объектах Кадиров У. Б., Исмоилов С.Ж., Мамадбоев Ш.Б.	102

ИҚТИСОДИЁТ ФАНЛАРИ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ
ECONOMIC SCIENCES

08.00.00

21	Состояние и развитие малого предпринимательства в республике Узбекистан Базаров Ф.О	109
----	--	-----

09.00.00

**ФАЛСАФА ФАНЛАРИ
ФИЛОСОФИК ИЕ НАУКИ
PHILOSOPHICAL SCIENCES**

22	Тадбиркорлик фаолияти тушунчасининг ижтимоий-фалсафий моҳияти Ганиев Б,С	116
23	Талаба-ёшларнинг инновацион тафаккурини юксалтиришда таълим тизимининг ўрни ва аҳамияти Абдурахмонов Ҳ,И	120
24	Фанлараро ёндашувнинг рақамли гуманитар фанлар ривожланишидаги ўрни Жалалова Г. О	126
25	Алишер Навоий юксак эҳтиром кўрсатган машойих улуғи Исақова З.Р	131
26	Шарқ мутафаккирларининг қарашларида гуманистик ғояларни намоён бўлишлари Ахмедова М.А	140
27	Қадимги фалсафий қарашларда оилавий муносабатларнинг аҳамияти Саидова К.У	146
28	Ватанпарварлик туйғусининг ҳарбий ходимлар профессиограммасидаги ўрни Саидов Ҳ	151
29	Жамиятни илмий бошқаришнинг ижтимоий-маданий технологиялари ва инновацион ёндашувлар Юлдашев С.Ў	155

10.00.00

**ФИЛОЛОГИЯ ФАНЛАРИ
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
PHILOLOGICAL SCIENCES**

30	Аллома Замахшарийнинг дўстлик ва биродарлик ҳақидаги қарашлари Сулаймонова Н.А	161
31	Comparative and contrary analysis of the communicative etiquette model process implementation in different linguistic cultures (in the Uzbek and English cultures) Saydullayeva S.S	170
32	Anthropocentric approach of zoomorphemes in uzbek and english phraseology Khalibekova O.K	175
33	Француз тилида грамматик кўникма ва малакаларнинг шакллантириш усуллари Имамова З.Т	180
34	Янги педагогик технологиялар, замонавий методларнинг пайдо бўлиши Назирова О З	184
35	“Она” концептининг лисоний воқеланиши Назарова Н	187
36	The importance of teaching english at preschool age Ergasheva G.N	192
37	Paralingvistika va nigohning paralingvistikadagi o’rni. Ergasheva N.N	196
38	Jozef Archibald Kronin ijodining shakllanish yo’li	

Mirsadullayev M.M	201
39 The role of teacher personality in efl Rashidova F.R, Sayfiddinova N.A	204
40 Луғат ўргатишда ўқитиш стратегиялари Абдуқодиров У.Н	208
41 Ўзбек тилида цитология терминларининг муаммолари ва вазифалари Алимова К.Д	212
42 Тарихий ҳикояда бадиий образ Амиркулова З. М	216
43 XX аср шеърлярида тоғ концепти Ибрагимов И.А	221
44 Инновационные методы формирования у учащихся устной и письменной речи в процессе обучения русскому языку Махмадиева Г.С	224
45 Оғзаки мулоқот актида диктумга субъект муносабатини ифодаловчи воситалар Сапарбаева Г.М	229
46 Лингвокультурологическое содержание паремиологических единиц русского языка Мамадалиева С. Ш	233
47 Психоллингвистика масалаларига доир Қурбонова С. М	236
48 Ғайбулла саломов таржимашунослик мактаби Садиқова С.З	239
49 Тил маданият-тарихий маълумотларни сақлаш воситаси сифатида Саидова М.Ш	243
50 Социоллингвистик тушунчаларнинг назарий шаклланиши Собирова Р.Х.....	246
54 Тил ўқитишнинг инновацион методида янги сўзларнинг ички ва ташқи сабаблари Исмоилова Ф.А	252
55 Дипломатик нутқ турлари ва уларнинг мазмуний тузилиши Х Наргиза Умаровна	257
56 Лингвистические особенности в языке Хужаназарова Г.Г	261
57 Analysis and degree of complexity of teaching architectural terms Kambarova M.M	266
58 Lexico-semantic features of islamic terms Khodjakulova F.R	270
59 Nonverbal means of communication and their expressions Tukhtakhodjaeva N.A	274
60 Комил Хоразмий ҳаёти ва ижодига оид манбалар тадқиқи Нуриддинов Ш.Б.	278

13.00.00

ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
PEDAGOGICAL SCIENCES

61	Особенности управления дошкольными образовательными организациями на основе структурного подхода Тургунов С.Т., Уснатдинова Ж.Ш.	283
62	Innovatsion yondashuv asosida o'quvchilarda texnologik kompetensiyalarni shakllantirish Zaripov L.R.	285
63	Использование обучающего электронного ресурса фет в преподавании физики Каримова С Т	290
64	Boshlang'ich sinflarda teks tezlanuvchan va teks sekinlanuvchan harakatga doir masalalarni modellashtirish usulida o'rgatish Badalov D A	293
65	Jismoniy yuklama berishda o'quvchilar organizmi xususiyatlarini inobatga olish imkoniyatlari Arabboyev Q. T	298
66	Bolalarni dasturlashga bo'lgan layoqatini aniqlash Bahromova M M	303
67	Boshlang'ich sinf o'quvchilarining bilish faoliyatini o'stirishda geometrik tasavvurlarni shakllantirishning o'rni G'ofurova M	307
68	Fizika o'qitish samaradorligini belgilovchi omillar G'oibova N. Z, Qahharov S. S	312
69	Bola tarbiyasida islom ma'naviy-axloqiy o'gitlarining ijtimoiy mazmuni. Jo'rayeva N. J	316
70	Бўлажак ўқитувчиларни тасвирий-ижодий фаолиятга тайёрлашнинг педагогик шарт-шароитлари Авлиякулова Н.М	319
71	Хусусий тадбиркорликда раҳбар аёл фаолияти муаммосининг ўрнини ўрганиш. Сатвалдиев А.А	324
72	Моделирование обучения родному языку путём проектирования образования Киргизов Н, Хамроев А	328
73	Физика курси мавзуларини ўзлаштириш самарадорлигини оширишда физикавий экспериментларнинг роли Атоева М. Ф	339
74	Матрицаларни параметрли кўпайтириш ва дискрет логарифмлаш масаласи мураккаблиги асосида яратилган носимметрик шифрлаш алгоритмининг электрон рақамли имзо протоколига тадбиқи Ахмадалиев Ш.Ш, Сиддиқов И. М, Хасанов Х. М	343
75	Тасвирий санъат дарсларида ўқувчилар ижодий қобилиятини ўстиришнинг зарурияти Жумабоев Н.П	349
76	Инглиз тилида ёзиш техникаси ва ёзма нутқни ўргатиш.	353

	Ишонкулов Ш. У	
77	Malakali rahbar kadrlar shakllantirishdagi psixologik yondoshuvlar. Sirojiddinova F.X	359
78	Маънавият тарғиботчиси фаолиятида диалог ва унинг нутқ одобига доир хусусиятлари Ахмедова И.Ш	362
79	5-6-синф ўқувчиларини математика ўқитиш жараёнида мантикий компетентлигини шакллантириш Кодиров К , Нишонбоев А, Кодирова Х	368
80	Педагогик фаолиятдаги касбий деформация хусусиятлари Абдусамиев Д. А	372
81	Олий таълим тизимида информатика фанини ўқитишнинг фалсафий-педагогик жиҳатлари Полвонов А. Қ	376
82	Ўқувчиларни ностандарт математик масалаларни ечишга ўргатишнинг методик тамойиллари Содиков У.Ж	382
83	Мотивы учебной деятельности в современных условиях Казакбаева С. И	386
84	Бўлажак менеджерларни бошқарув маданиятини ривожлантиришнинг муҳим сифатлари Умарова Г.Ш	390
85	Pedagog hodimlar uchun shaxsda milliy xususiyatlarni rivojlantirish yuzasidan ko'rsatmalar Nishanova Z.T	393
86	Ахборот –ўсмир шахси шаклланишига ижтимоий психологик таъсир воситаси сифатида Судейманова. Т. Г.....	397
87	Оилада фарзанд тарбияси механизмлари ва тактикаси Нишонов М.С, Туманов У.Ф	403
88	Музейная педагогика: образовательная сущность и содержание Ходжаев Б. Х	408
89	Математикани ўқитиш жараёнида талабани эвристик ўқув-билиш фаолиятини ривожлантириш Ботирова Н.Ж	415
90	Tasviriy san'at darslarini boshqa o'quv fanlari bilan bog'lanishi. Badirdinov D.Sh	419
91	Fizika kursida tovush hodisalarini fanlararo o'qitish Alijanov D A	422
92	Ўзбекистон олий таълим муассасаларида кредит-модуль тизимида ўқиш асослари Дадамирзаев Ғ, Дадамирзаев М. Ғ	426
93	Improving speaking skills of learners at kindergarten Eshboeva D. A	432
94	The basics of teaching phonetics of english at primary school	

	Khasanova D K	436
95	Касбий йўналтирилган ўқитиш технологияси бўлажак мутахассисда картографик компетентликни шакллантиришнинг воситаси Зухуров Й.Т	440
96	Техника олий таълим муассасаларида математика фанини ўқитишда ахборот коммуникацияларидан фойдаланиш методи Адилов Б.Б	445
97	Инглиз тили иқтисодий дискурси терминларининг тарихий тараққиёт босқичлари. Сайфутдинова М	450
98	Optimal conditions for the implementation of the principle of individualisation Alikulova D. M	457
99	“6-7 синф мактаб ўқувчиларида куч сифатини тарбиялаш усуллари” Хасонова Ш.Р., Аҳмедов Ғ.Ғ.	462
	ТИББИЁТ ФАНЛАРИ	
	14.00.00 МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	
	MEDICAL SCIENCES	
100	Пигментная дистрофия сетчатки Усманова Т.Ж., Икромов А.Ф., Жалолитдинов Д.Л., Сулайманов У.А.	476
	СОЦИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ	
	22.00.00 СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	
	SOCIOLOGICAL SCIENCES	
101	Некоторые вопросы тенденций развития физического воспитания в узбекистане Мадаминов Б.Ш.....	482