

MAKROEKONOMSKI RAČUNI I MODELI

1

VJEŽBE

MILENA LIPOVINA-BOZOVIC

EKONOMSKA STATISTIKA – UVOD

2

- Kako se prikupljaju i obrađuju podaci o svakodnevnim ekonomskim aktivnostima?
- Ekonomska statistika
 - Statistički obuhvat ekonomskih aktivnosti (transakcija)
 - Metodologija prikupljanja podataka
 - Postupci izračunavanja pokazatelja
 - Pozitivne i negativne strane primijenjenih metodologija i pokazatelja
- Zašto je ovo važno? Šta nam omogućava?
 - Viši nivo poznavanja i cjelovitije razumijevanje statističkih pokazatelja koji se koriste u ekonomskoj analizi

UVOD

3

- Čemu služi ES?
 - Dokumentaciona i informaciona osnova za makroekonomske modele
 - Inputi – podaci
- Makroekonomski modeli
 - prikazuju i analiziraju dešavanja na nivou cjelokupne ekonomije (uz odgovarajući nivo apstrakcije)
 - Mjerenje i tumačenje međuzavisnosti u ekonomiji (kvantifikacija međuzavisnosti između makroekonomskih transakcija)

Na časovima VJEŽBI student će naučiti da:

4

- koristi domaće i međunarodne statističke izvore podataka;
- razumije i kritički koristi raspoložive podatke za svrhe ekonomske analize;
- primijeni odgovarajuće metode za izračunavanje najvažnijih pokazatelja;
- konstruiše osnovne makroekonomske modele i objasni kako promjene egzogenih varijabli utiču na endogene varijable u modelu (npr. $C, T, r, \dots \rightarrow Y$);
- pravilno protumači dobijene podatke.

Osnovne matematičko-statističke tehnike neophodne za praćenje vježbi:

5

- Matrice: pojam, tipovi, operacije za matricama (sabiranje, oduzimanje, množenje, inverzna matrica);
- Sistemi linearnih jednačina;
- Funkcije: pojam, smisao, zavisna i nezavisna promjenljiva, tipovi (najzastupljeniji u ekonomiji), grafik funkcije;
- Izvodi: pojam, značaj i primjena u ekonomiji;
- Procenti;
- Indeksni brojevi: individualni, agregatni, bazni, lančani.

I Matrice

6

Zadatak 1. Date su matrice

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Koji od proizvoda ABC , AB^TC , AB^TC^T , B^TCA postoje?

Postoje AB^TC , B^TCA ?

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$$

I Matrice

7

$$A + B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 3 & 9 \end{bmatrix}$$

$$A - B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{1 \cdot (-1) + 2 \cdot 0} & \underline{1 \cdot 2 + 2 \cdot 5} \\ \underline{3 \cdot (-1) + 4 \cdot 0} & \underline{3 \cdot 2 + 4 \cdot 5} \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} -1 & 12 \\ -3 & 26 \end{bmatrix}$$

I Matrice

8

$$\begin{aligned} \mathbf{AB}^T\mathbf{C} &= \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \\ &= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 6 & 5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 8 & 7 & 4 \\ 10 & 11 & 5 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

I Matrice

9

- Slično

$$\mathbf{B}^T \mathbf{C} \mathbf{A} = \begin{bmatrix} 11 & 13 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

I Matrice

10

Zadatak 2. Izračunati inverznu matricu

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} A'$$

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

$\det A = 24 \neq 0$, pa data matrica ima inverznu

$$A_{11} = \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} = 18; \quad A_{21} = -\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} = -7; \quad A_{31} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} = -1$$

$$A_{12} = -\begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = -12; \quad A_{22} = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 10; \quad A_{32} = -\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = -2$$

$$A_{13} = \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -6; \quad A_{23} = -\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 1; \quad A_{33} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = 7$$

II Sistemi linearnih jednačina

11

Zadatak 3. Riješiti sistem linearnih jednačina

$$\begin{aligned} 2x + 3y &= 5 \\ x - y &= 0 \end{aligned} \Rightarrow$$

$$D = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = -5; D_1 = \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} = -5; D_2 = \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = -5 \Rightarrow$$

$$x = \frac{D_1}{D} = \frac{-5}{-5} = 1; y = \frac{D_2}{D} = \frac{-5}{-5} = 1;$$

drugi načini...

III Funkcija: pojam, tipovi, grafik

12

- Odnos promjenljivih: zavisna, nezavisna

- Funkcije više promjenljivih

$$I = I(Y, i)$$

(+, -)

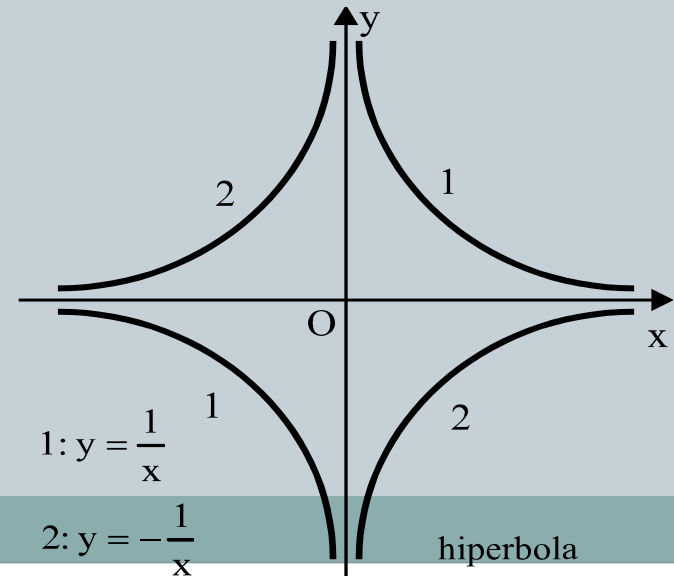
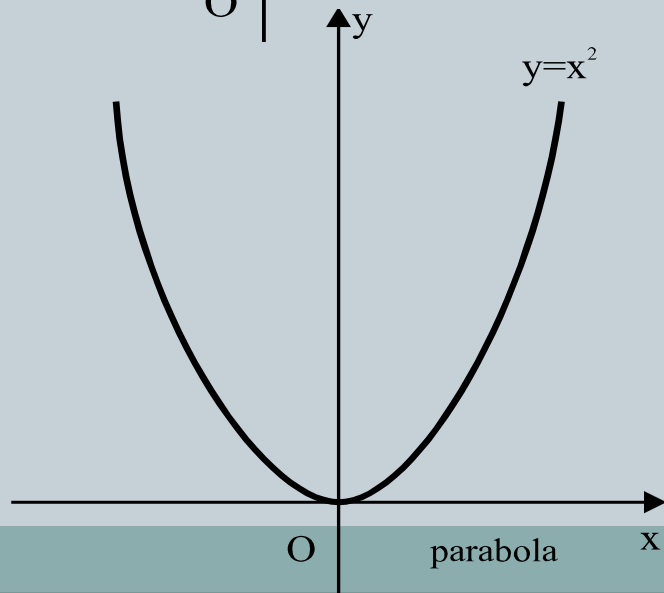
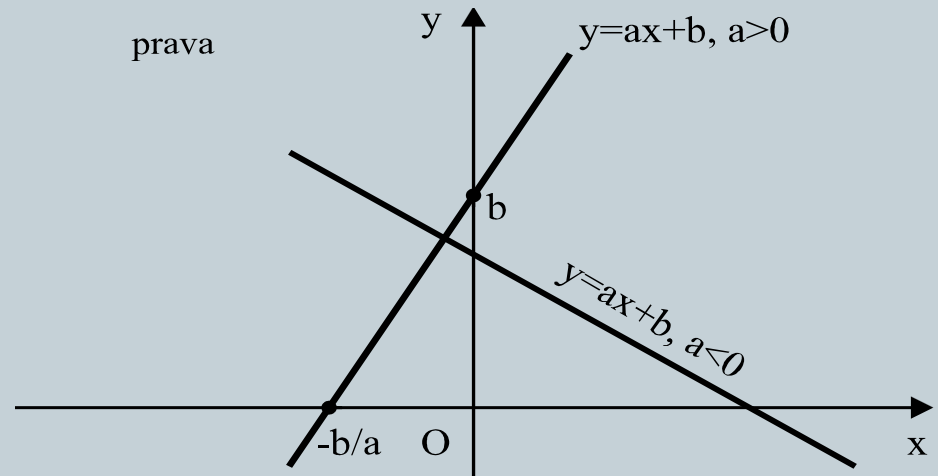
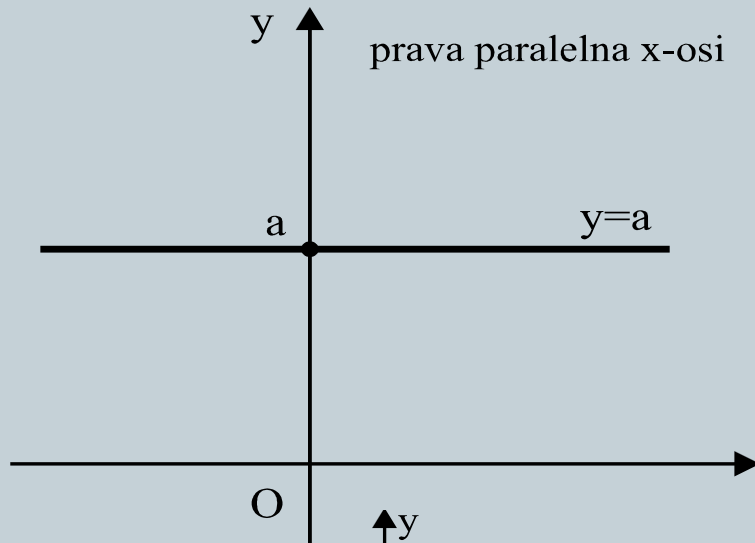
- Interpretacija (objašnjenje koeficijenata)

$$C = c_0 + c_1 Y_D$$

- Objasniti koeficijente c_0 i c_1 . Šta je granična sklonost potrošnji
- *linearna, kvadratna, logaritamska, eksponencijalna funkcija_grafici!*

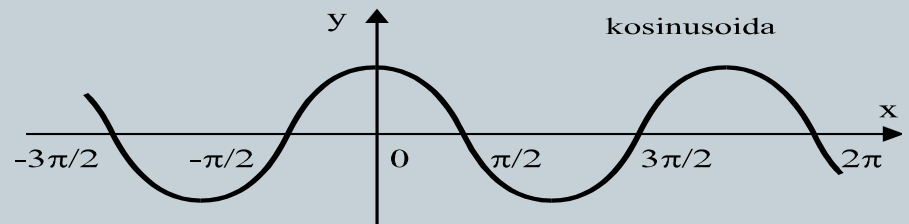
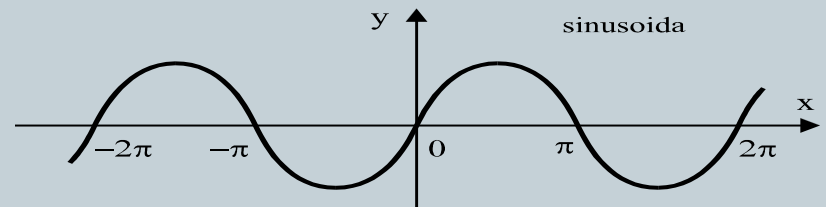
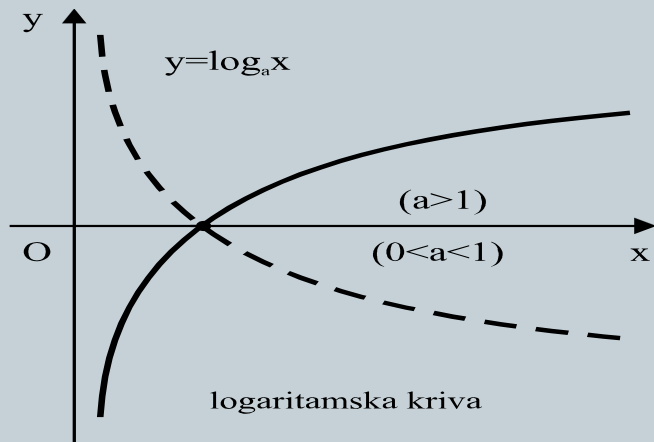
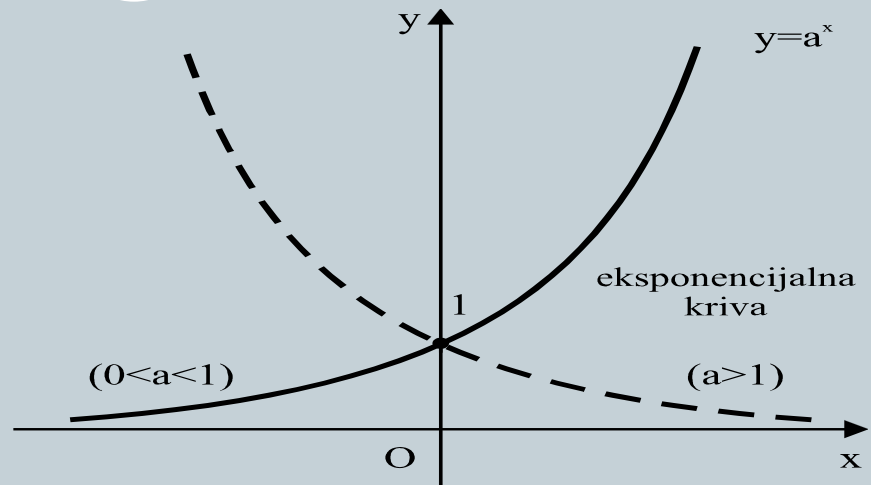
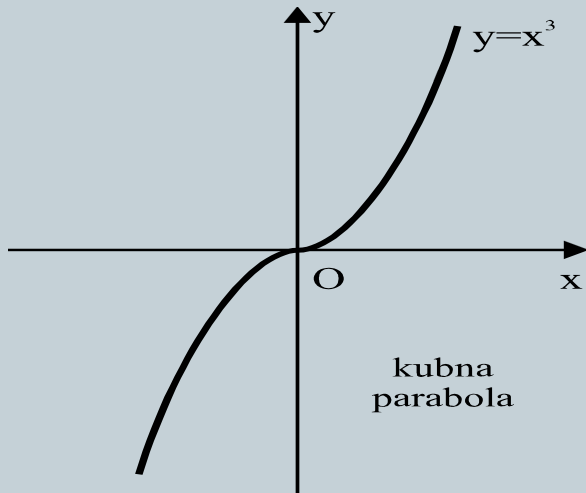
III Funkcija: pojam, tipovi, grafik

13



III Funkcija: pojam, tipovi, grafik

14



III Izvod, parcijalni izvod

15

Zadatak 4: Naći izvod funkcije $y = 2x \ln^2(2x + 1)$

$$y' = (2x)' \cdot \ln^2(2x + 1) + 2x (\ln^2(2x + 1))' =$$

$$2 \ln^2(2x + 1) + 2x \cdot 2 \ln(2x + 1) \cdot (\ln(2x + 1))' =$$

$$2 \ln^2(2x + 1) + 4x \ln(2x + 1) \cdot \frac{1}{2x + 1} (2x + 1)' =$$

$$2 \ln^2(2x + 1) + 4x \ln(2x + 1) \cdot \frac{1}{2x + 1} \cdot 2 =$$

$$2 \ln^2(2x + 1) + \frac{8x}{2x + 1} \ln(2x + 1) = 2 \ln(2x + 1) \left(\ln(2x + 1) + \frac{4x}{2x + 1} \right)$$

III Izvod, parcijalni izvod

16

Zadatak 5: Naći parcijalne izvode funkcije

$$z = x^2 - xy + 2y^2 + 3x + 2y + 1$$

$$z'_x = 2x - y + 3$$

$$z'_y = 4y - x + 2$$

$$z''_{xx} \quad z''_{xy} \quad z''_{yx} \quad z''_{yy} = \text{????}$$

IV Procenti

17

Zadatak 6.

a) Cijena soka je 3 eura, nakon povećanja od 10% ona je...?

$$3 + 3 * 10\% = 3 * 1,1 = 3,3$$

b) Ako dodje do smanjenja cijene pod (a) za 10%, kakva je nova cijena?

$$3,3 - 3,3 * 10\% = 3,3 * 0,9 = 2,97$$

Procenat vs procentni poen!

V Indeksni brojevi

18

Individualni vs agregatni (sa/bez pondera)

Tumačenje!

Pitanje baze!

Zadatak 7 : Ako je cijena sladoleda 1 euro u 2004. god. i 1,3 eura u 2005.-oj, koliki je index cijena sladoleda u 2005?

$$I = \frac{1,3}{1} * 100 = 130$$

Zadatak 8: Šta se desilo sa cijenom u 2007-oj i koliko ona iznosi, ako je index cijena 105 (2005=100)?

$$I = 105 = \frac{p}{1,3} * 100$$

$$p = \frac{1,3 * 105}{100} = 1,365$$

V Indeksni brojevi

19

Zadatak 9.

God.	Cijena	Indeks 1982=100	Indeks 1989=100
1982	121	100.0	64.7
1983	121	100.0	64.7
1984	133	109.9	71.1
1985	146	120.7	78.1
1986	162	133.9	86.6
1987	164	135.5	87.7
1988	172	142.1	92.0
1989	187	154.5	100.0
1990	197	162.8	105.3
1991	224	185.1	119.8
1992	255	210.7	136.4
1993	247	204.1	132.1
1994	238	196.7	127.3
1995	222	183.5	118.7

God.	Cijena	Indeks 1982=100	L_i
1982	121	100.0	-
1983	121	100.0	100.0
1984	133	109.9	109.9
1985	146	120.7	109.8
1986	162	133.9	110.9
1987	164	135.5	101.2
1988	172	142.1	104.9
1989	187	154.5	108.7
1990	197	162.8	105.3
1991	224	185.1	113.7
1992	255	210.7	113.8
1993	247	204.1	96.9
1994	238	196.7	96.3
1995	222	183.5	93.3

V Indeksni brojevi

20

Zadatak 10. Promjena baze:

God.	Indeks Cijena	Indeks 1982=100	Indeks 1989=100
1982	121	100.0	64.7
1983	121	100.0	64.7
1984	133	109.9	71.1
1985	146	120.7	78.1
1986	162	133.9	86.6
1987	164	135.5	87.7
1988	172	142.1	92.0
1989	187	154.5	100.0
1990	197	162.8	105.3
1991	224	185.1	119.8
1992	255	210.7	136.4
1993	247	204.1	132.1
1994	238	196.7	127.3
1995	222	183.5	118.7

$$\begin{aligned} \text{Novi indeks} &= \frac{\text{Stari indeks}}{\text{Indeks nove baze}} * 100 \\ &= \frac{100}{154.5} 100 = 64.7 \end{aligned}$$

V Indeksni brojevi

21

Pretvaranje lančanih indeksa u bazne:

Za godine koje slijede odabranoj bazi:

$$I_i = \frac{L_i \cdot I_{i-1}}{100}$$

Za godine koje prethode odabranoj bazi:

$$I_{i-1} = \frac{I_i}{L_i} 100$$

V Indeksni brojevi

22

Zadatak 11.

God.	Cijena	Indeks 1992=100	L_i
1982	121	...	-
1983	121 ...		100.0
1984	133 ...		109.9
1985	146 ...		109.8
1986	162 ...		110.9
1987	164 ...		101.2
1988	172 ...		104.9
1989	187	...	108.7
1990	197	77.3	105.3
1991	224	87.9	113.7
1992	255	100.0	113.8
1993	247	96.9	96.9
1994	238	93.3	96.3
1995	222	89.8	93.3

$$I_{1993} = \frac{L_i \cdot I_{i-1}}{100} = \frac{L_{93} \cdot I_{92}}{100} = \frac{96.9 \cdot 100}{100} = 96.9$$

$$I_{1994} = \frac{L_{94} \cdot I_{93}}{100} = \frac{96.3 \cdot 96.9}{100} = 93.3$$

$$I_{1995} = \frac{L_{95} \cdot I_{94}}{100} = \frac{93.3 \cdot 93.3}{100} = 87.05$$

$$I_{1991} = \frac{I_i}{L_i} 100 = \frac{I_{92}}{L_{92}} 100 = \frac{100}{113.8} 100 = 87.9$$

$$I_{1990} = \frac{I_{91}}{L_{91}} 100 = \frac{87.9}{113.7} 100 = 77.3$$