



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Název projektu	Rozvoj vzdělávání na Slezské univerzitě v Opavě
Registrační číslo projektu	CZ.02.2.69/0.0./0.0/16_015/0002400

Prezentace předmětu:
KVANTITATIVNÍ METODY V EKONOMICKÉ PRAXI

Vyučující:
Mgr. Radmila Krkošková, Ph.D.



**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ



**SILESIA
UNIVERSITY**
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

KVANTITATIVNÍ METODY V EKONOMICKÉ PRAXI 1.PŘEDNÁŠKA

*Cílem přednášky je seznámit se s
syllabem předmětu a s podmínkami
absolvování předmětu.*

*Téma: a) operace s množinami,
b) maticový počet.*

Mgr. Radmila Krkošková, Ph.D.

Vyučující předmětu:

Mgr. Radmila Krkošková, Ph.D.

Vyučující předmětu

Termín průběžného testu

Povinná docházka na seminářích

Termíny zkoušek



**SILESIAN
UNIVERSITY**
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Vyučující předmětu:

- Ing. Lucie Waleczek Zotyková, Ph.D.



**SILESIAN
UNIVERSITY**
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Hodnocení předmětu:

- **Průběžný test: 7. výukový týden (30 bodů)**
5. 11. 2024 – AULA, 8.30h v rámci přednášky
- **Opravný test: 12. 11. 2024 (AULA, 8.30h v rámci přednášky)**
nebo v termínech zkoušek

Pokud píšete opravný test, počítá se výsledek opravného testu !!!!

- **Zkouška: 70 bodů**

Zkouška



**SILESIAN
UNIVERSITY**
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

- Termíny zkoušek viz. plán přednášek. Na zkoušku se zapisujete do IS.
- Máte 3 pokusy!!!!!!
- Body z průběžného testu a ze zkoušky se sčítají. Musíte mít v součtu aspoň 60bodů (známka E(3)).

Bodové hodnocení předmětu

- 90 - 100 bodů = A
- 80 - 89 bodů = B
- 70 - 79 bodů = C
- 65 – 69 bodů = D
- 60 – 64 bodů = E
- **0 - 59 bodů = F (nevyhověl)**



Docházka na seminářích



**SILESIA
UNIVERSITY**
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Podmínkou připuštění ke zkoušce je účast
seminářích v rozsahu 70%
(8xANO, 4xNE).

Logické operace a logické spojky



**SILESIA
UNIVERSITY**
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Negace

$$\neg A$$

Disjunkce

$$A \vee B$$

Konjunkce

$$A \wedge B$$

Implikace

$$A \Rightarrow B$$

Ekvivalence

$$A \Leftrightarrow B$$



- **Kvantifikátory**

1) obecný (univerzální) kvantifikátor \forall

2) existenční (malý) kvantifikátor \exists

- **Číselné množiny**

N, Z, R, Q, I, C

- **Součtová a součinnová symbolika**

1)
$$\sum_{i=1}^n a_i = a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

2)
$$\prod_{i=1}^n a_i = a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n$$

Vypočtete:

a) $\sum_{i=-1}^3 2^i$

b) $\prod_{i=3}^{n=5} 2i$



Operace s množinami



SILESIA
UNIVERSITY
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Rozšířená číselná osa

$$R^* = R \cup \{-\infty, \infty\}$$

Řekneme, že

a) a je *horní závora*
množiny M , *jestliže*
 $\forall x \in M : (x \leq a)$,

b) b je *dolní závora*
množiny M , *jestliže*
 $\forall x \in M : (x \geq b)$.



Řekneme, že

a) a je *maximum množiny* M právě tehdy, jestliže $a \in M$ a a je horní závora množiny M ,

b) b je *minimum množiny* M právě tehdy, jestliže $b \in M$ a b je závora množiny M .



Řekneme, že

a) a je *supremum* množiny M , jestliže a je minimem množiny horních závor množiny M ,

b) b je *infimum* množiny M , jestliže b je množiny závor množiny M .

Operace s množinami



SILESIAN
UNIVERSITY
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

a) sjednocení množin A , B :

$$A \cup B = \{x; x \in A \vee x \in B\},$$

b) průnik množin A , B :

$$A \cap B = \{x; x \in A \wedge x \in B\},$$

Operace s množinami

c) rozdíl množin A, B :

$$A - B = \{x; x \in A \wedge x \notin B\},$$

d) doplněk množiny A :

$$\bar{A} = \{x; x \in Z \wedge x \notin A\},$$

(množina Z je základní množinou),

Operace s množinami



**SILESIAN
UNIVERSITY**
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

e) kartézský součin množin

A, B :

$$A \times B = \{(x, y); x \in A \wedge y \in B\}.$$



Graficky znázorněme
množiny A, B, C, D a
 $\bar{A} \cap B$, kde

$$A = \{(x, y) \in R^2; x^2 + y^2 < 9\},$$

$$B = \{(x, y) \in R^2; x^2 + 2x + 3 \geq 0\}.$$

$$C = \{(x, y) \in R^2; x \leq 0 \wedge y \geq 0\}$$

$$D = \{(x, y) \in R^2; x + 2y \leq 2\}.$$



Maticový počet

Maticí typu (m,n) nazýváme množinu prvků a_{ik} uspořádaných do m řádků a n sloupců, tj. schéma

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \cdot$$



Diagonální matice je čtvercová matice, jejíž prvky neležící v hlavní diagonále jsou nuly, tj. $a_{ik} = 0$ pro $i \neq k$.

Jednotková matice E je diagonální matice, jejíž prvky v hlavní diagonále jsou jedničky.

Trojúhelníková matice je matice, která má pod (resp. nad) hlavní diagonálou samé nuly.

Operace s maticemi



SILESIAN
UNIVERSITY
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Rovnost matic

Maticе $A = (a_{ik})$, $B = (b_{ik})$
téhož typu (m, n) se sobě
rovnají, mají-li na stejných
místech stejné prvky:

$$A = B \quad \Leftrightarrow \quad a_{ik} = b_{ik}, \quad \forall i, \forall k.$$

Operace s maticemi (rovnost matic)

Příklad.

VypočtĚme $a, b, c \in R$,
jestliže platí:

$$\begin{pmatrix} a & a + b \\ c & 3 + b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}.$$

Operace s maticemi (sčítání, násobení)

Příklad.

Vypočtěme $2A + 3B$, kde:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & -4 \\ -3 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 3 & -4 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Operace s maticemi (násobení matic)



SILESIA
UNIVERSITY
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

$$A \cdot B = C$$
$$(m,n)(n,p) \quad (m,p)$$

Podmínkou existence definovaného součinu AB je rovnost

Pro násobení matic neplatí komutativní zákon!!!!

Operace s maticemi (násobení matic)

Příklad.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \\ & \end{pmatrix}$$

Operace s maticemi (transponovaná matice)



SILESIA
UNIVERSITY
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Příklad.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 0 \\ -1 & 4 & -3 \end{pmatrix}$$

$$A^T = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

Hodnost matice



SILESIAN
UNIVERSITY
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Hodnost $h(A)$ matice A je maximální počet lineárně nezávislých řádků matice A .

Dvě matice, které mají stejnou hodnost nazýváme **ekvivalentní**, $A \approx B$.

Řádkové elementární úpravy



SILESIAN
UNIVERSITY
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Hodnost matice se nezmění, jestliže v matici provedeme tzv. řádkové elementární úpravy:

1. vyměníme dva řádky matice,
2. násobíme řádek matice nenulovým číslem,
3. přičteme-li k jednomu řádku matice lineární kombinaci ostatních řádků,
4. vynecháme -li v matici řádek, který je lineární kombinací ostatních řádků.

Určete hodnosti matic:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & 0 \\ 3 & 4 & -2 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$$



Inverzní matice A^{-1}

existuje pouze k regulární matici A
a platí:

$$AA^{-1} = A^{-1}A = E.$$

Ke každé regulární matici existuje
právě jedna matice inverzní.

Vlastnosti inverzních matic:

$$\begin{aligned} E^{-1} &= E, \\ (A^{-1})^{-1} &= A, \\ (AB)^{-1} &= B^{-1}A^{-1}. \end{aligned}$$

Příklad



**SILESIA
UNIVERSITY**
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Vypočtete A^{-1} k matici

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}.$$

Maticové rovnice



SILESIAN
UNIVERSITY
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Platí vztahy:

1) pro regulární matici D
platí: $DD^{-1} = D^{-1}D = E$,

2) pro matici X platí:
 $XE = EX = X$.

Závěr přednášky



**SILESIAN
UNIVERSITY**
SCHOOL OF BUSINESS
ADMINISTRATION IN KARVINA

Děkuji Vám za pozornost !!!