



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



**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**



**SILESIA  
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:



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

- **Průběžný test: 7. výukový týden (30 bodů)**  
**1. 11. 2021 – VS, 11.30h v rámci přednášky**
- **Opravný test: 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



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

- 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

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



**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

Malice  $A = (a_{ik})$ ,  $B = (b_{ik})$   
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.**

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

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

# 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 !!!**