

Metóda active learning v inžinierskom vzdelávaní

INOVATÍVNE TRENDY VO VYSOKOŠKOLSKOM VZDELÁVANÍ

24. NOVEMBER 2023

Učím študentov

matematike a vediem ich cestou poznania

Tým



- Prof. RNDr. Igor Podlubný, DrSc.
- Doc. RNDr. Jana Pócssová, PhD.
- RNDr. Andrea Mojžišová, PhD.
- RNDr. Zuzana Šárošiová, PhD.

ACTIVE LEARNING

Je taký prístup k vzdelávaniu, v ktorom sa hlavný dôraz kladie na činnosť študenta a učiteľ je v úlohe mentora poradcu, kouča.

Známe prístupy:

- Flipped Learning
- Cooperative Learning
- Collaborative Learning
- Problem based Learning
- Project based Learning
- Clikers, atď.



Matematika na TUKE



DEUTSCHE TELEKOM IT SOLUTIONS SLOVAKIA



Vysokoškolské vzdelávanie

Hľadáme odpovede na tri základné
otázky:

- Čo učiť?
- Ako učiť?
- Načo učiť?

Problémy a výzvy vo vzdelávaní na
TUKE:

- vysoký počet študentov
- vysoká heterogenita študentov



Edukačný proces

Nastáva posun smerom

od „tradičného“

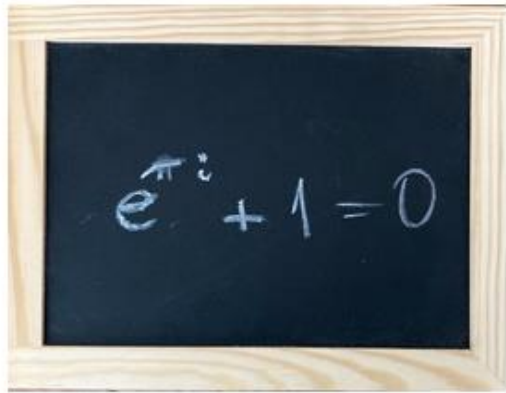
k „modernému“

Edukačný proces

Posun

od „tradičného“

k „modernému“



Edukačný proces

Posun

od „tradičného“

k „modernému“

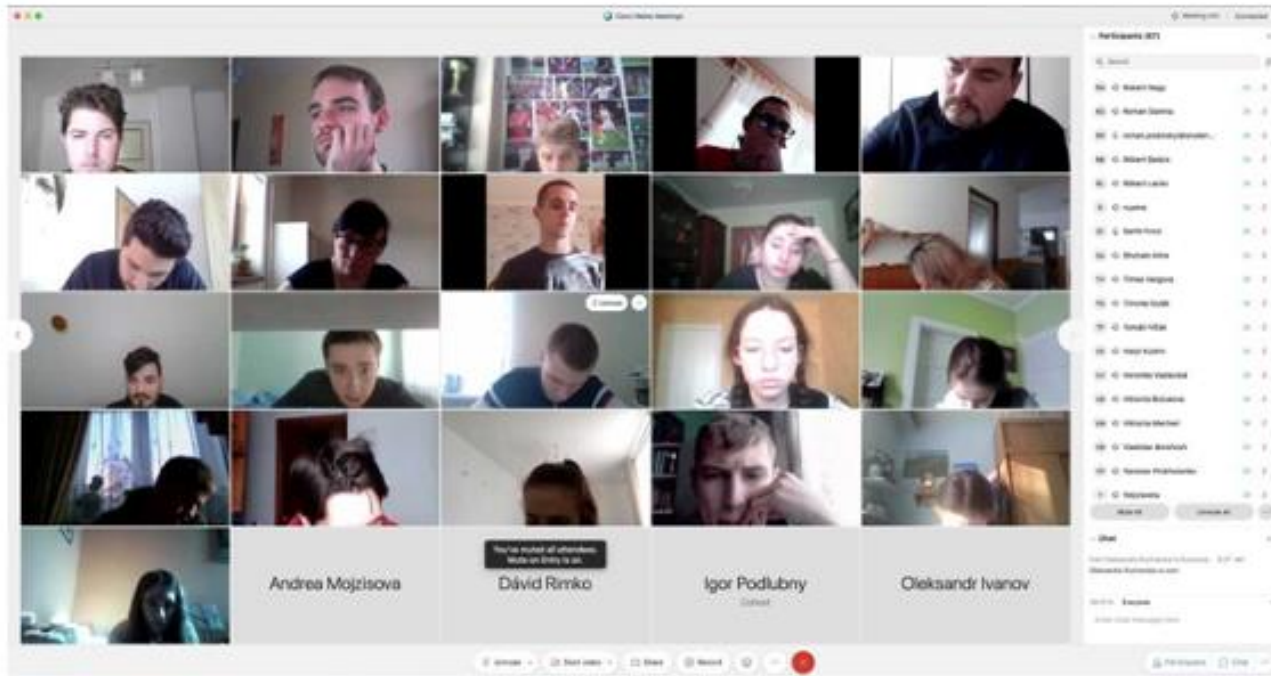


Edukačný proces

Posun

od „tradičného“

k „modernému“





Edukačný proces

Posun

od „tradičného“

k „modernému“



Elektronické učebné materiály

Matematika 1 (FBERG TUKE) – riešené príklady

Riešené príklady k predmetu *Matematika 1* na Fakulte BERG Technickej univerzity v Košiciach (FBERG TUKE). Sú určené na podporu samostatnej práce študentov.

Neurčitý integrál - Príklad 11

Neurčitý integrál

Príklad 11

Vypočítajte neurčitý integrál

$$\int \ln x \, dx$$

Riešenie:

Daný integrál vypočítame pomocou metódy per partes. Keďže $\ln x = 1 \cdot \ln x$, v tomto prípade číslo 1 považujeme za polynóm nultého stupňa.

$$\int \ln x \, dx = \int 1 \cdot \ln x \, dx = \left. \begin{array}{l} v'(x) = 1 \quad u(x) = \ln x \\ v(x) = x \quad u'(x) = \frac{1}{x} \end{array} \right| =$$

$$x \ln x - \int x \cdot \frac{1}{x} \, dx = x \ln x - x + C.$$

PROBLEM SOLUTION

KEYWORDS

MATERIÁLY PRE ŠTUDENTOV

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Cramerovo pravidlo (2) cvičenie 1 (4) cvičenie 10 (4) cvičenie 11 (1) cvičenie 12 (11) cvičenie 13 (1) cvičenie 2 (9) cvičenie 3 (9) cvičenie 4 (9) cvičenie 5 (14) cvičenie 7 (4) cvičenie 8 (18) cvičenie 9 (2) definícia derivácie (1) definičný obor funkcie (9) delenie polynómov (1) derivácia (5) derivácia funkcie (16) derivácia zloženej funkcie (4) determinanty (6) dotyčnica ku grafu funkcie (3) druhá derivácia (1) Frobeniova veta (1) funkcia (1) Gaussova eliminačná metóda (3) goniometrické vzťahy (1) hodnosť matic (3) inverzná matica (4) kvadratická nerovnica (2) L'Hospitalovo pravidlo (1) limita postupnosti (2) lineárna nezávislosť (2) lineárna závislosť (2) lokálne extrémny funkcie (1) **Maticy** (13) maticová rovnica (1) maticové mnohočleny (1) najväčšia a najmenšia hodnota funkcie v uzavretom intervale (1) násobenie matic (1) nepáma funkcia (2) **Neurčitý integrál** (12) parabola (3) páma funkcia (1) per-partes (2) postupnosť (2) priebeh funkcie (3)

POČET NÁVŠTEV



240,575

NUMBER OF ACCESSES

BLOGGER

- [HTTP://RIEŠENEPRIKLADY.BLOGSPOT.COM](http://riešenepriklady.blogspot.com)
- [HTTP://RIEŠENEPRIKLADY2.BLOGSPOT.COM](http://riešenepriklady2.blogspot.com)
- [HTTP://RIEŠENEPRIKLADY3.BLOGSPOT.COM](http://riešenepriklady3.blogspot.com)

Zverejnil JP o 0:05



Menovky: cvičenie 12, Neurčitý integrál, per-partes

Novší príspevok

Domov

Staršie príspevky

© 2022 Jana Pócová, Andrea Mojžišová, Igor Podlubný

. Používa službu Blogger.

LaTeX

[HTTPS://MATEMATIKA.FBERG.TUKE.SK/ZOSIT1/](https://matematika.fberg.tuke.sk/zosit1/)

Príklad 1

PROBLEM FORMULATION

Riešte sústavu lineárnych rovníc:

$$\begin{aligned} & 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 3 \\ \text{b) } & 6x_1 + 3x_2 + 6x_3 = 12 \\ & 6x_1 + 6x_2 + 6x_3 = 6 \end{aligned}$$

Riešenie:

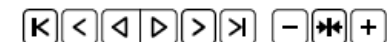
STEP-BY-STEP SOLUTION

b)

$$\begin{aligned} & \left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 3 & 3 & 3 \\ 6 & 3 & 6 & 12 \\ 6 & 6 & 6 & 6 \end{array} \right) \begin{array}{l} / \cdot \frac{1}{3} \\ / \cdot \frac{1}{3} \\ / \cdot \frac{1}{6} \end{array} \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \right) \begin{array}{l} -2R_1 \\ -R_1 \end{array} \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right) \sim \\ & \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 2 \end{array} \right) / \cdot (-1) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \end{array} \right) -R_2 \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \end{array} \right) \end{aligned}$$

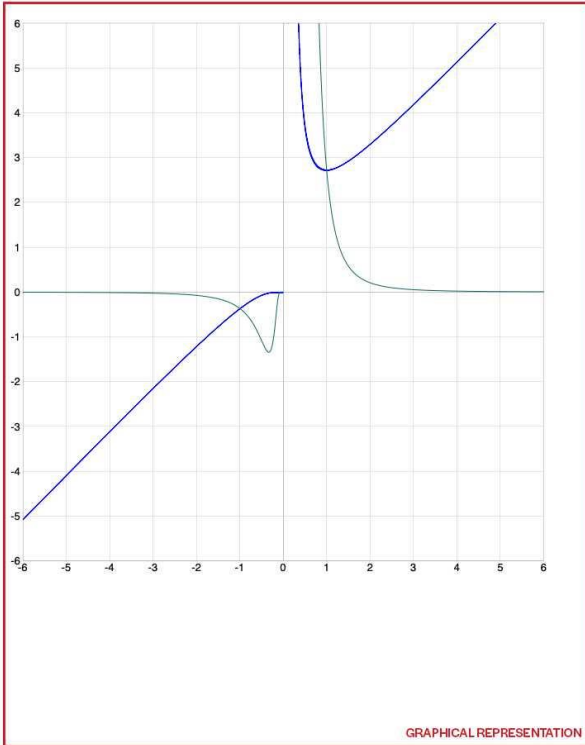
$$\begin{aligned} x_1 + x_3 &= 3 \Rightarrow x_1 = t \\ x_2 &= -2 \quad x_3 = 3 - t \end{aligned}$$

Sústava má nekonečne veľa riešení v tvare $x_1 = t, x_2 = -2, x_3 = 3 - t, t \in \mathbb{R}$.



CONTROL BUTTONS

JavaScript



11. Inflexné body: ①

Nech funkcia f je definovaná a spojitá v okolí bodu $x_0 \in D(f)$. Ak existuje ľavé okolie bodu x_0 , v ktorom je funkcia konvexná (konkávna) a pravé okolie bodu x_0 , v ktorom je funkcia konkávna (konvexná), potom bod nazývame inflexný bod.

$$\frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^3} \neq 0 \implies e^{\frac{1}{x}} \neq 0$$

Funkcia f nemá inflexné body.

12. Konvexnosť a konkávnosť funkcie

Nech funkcia f má druhú deriváciu f'' na intervale (a, b) . Funkcia f je na intervale (a, b) konvexná (konkávna) vtedy a len vtedy, keď platí:

$$f''(x) \geq 0 \quad (f''(x) \leq 0)$$

pre každé x z intervalu (a, b) .

ALGEBRAIC SOLUTION

- [HTTPS://MATEMATIKA.FBERG.TUKE.SK/FUNKCIA/](https://matematika.fberg.tuke.sk/funkcia/)
- [HTTPS://MATEMATIKA.FBERG.TUKE.SK/ZOSIT1/](https://matematika.fberg.tuke.sk/zosit1/)

MATLAB R2020b - academic user

HOME | PLOTS | APPS | LIVE EDITOR | INSIGHT | VIEW

File Edit View Tools Window Help

Live Editor - Users\michalakac\Downloads\C10Prk1ad1.mlx

Table of Contents

Section 10 -- How Derivatives Affect the Shape of a Graph

Definition -- concave upward and downward

Definition -- inflection point

Conkavity test

Example 1

Solution

Conclusion

Hyperlinks for quick navigation

Section 10 -- How Derivatives Affect the Shape of a Graph

Definition -- concave upward and downward

If the graph of f lies above all of its tangent on an interval I , then it is called **concave upward** on I . If the graph of f lies below all of its tangents on I , it is called **concave downward** on I .

Definition -- inflection point

A point P on a curve f is called an **inflection point** if f is continuous there and the curve changes from concave upward to concave downward or from concave downward to concave upward at P .

Conkavity test

- If $f'' > 0$ for all x in I , then the graph of f is **concave upward** on I .
- If $f'' < 0$ for all x in I , then the graph of f is **concave downward** on I .

Supplementary text

Example 1

Find interval, where the function $f(x)$ is concave upward or concave downward, and find the inflexion points.

$f(x) = x^4 - 2x^3 - 12x^2 - 4x + 4$

Solution

```

1  syms x
2  f = x^4 - 24x^3 - 124x^2 - 44x + 4
3  fplot(f, 'k')
4  hold on

```

```

5  % I do not need the following two lines
6  % fder1 = diff(f, x, 1)
7  % fplot(fder1, 'b')
8
9
10 fder2 = diff(f, x, 2)
11 s = solve(fder2)
12 f1=subs(f,x,-1)
13 f2=subs(f,x,2)
14 fplot(fder2, 'r')

```

Runnable MATLAB code

Conclusion

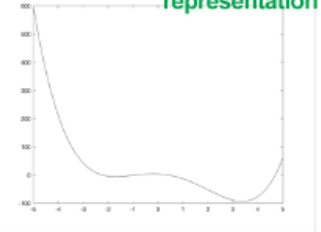
The function f is concave upward on intervals $(-\infty, -1)$ and $(2, \infty)$.

The function f is concave downward on interval $(-1, 2)$.

The function f has two inflexion points $[-1, -1]$ and $[2, -52]$.

Graphical representation

$f = x^4 - 2x^3 - 12x^2 - 4x + 4$



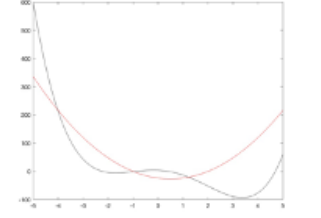
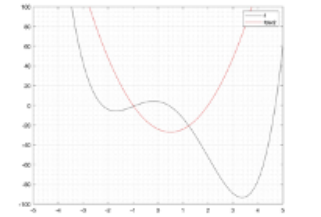
$fder2 = 12x^2 - 12x - 24$

$s =$

$\begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}$

$f1 = -1$

$f2 = -52$

MATLAB

MATLAB

generátor testov

Automatic Test Generator

1. Calculate the determinant of matrix A

Answer:

Generate example 1

2. Find the inverse of A

Answer:

Generate example 2

3. Solve the following system of linear equations

Answer:

Generate example 3

4. Are the following vectors linearly dependent or independent?

Answer:

Generate example 4

Generate new test

Export test

Export keys

MATLAB generátor testov

Automatic Test Generator

1. Calculate the determinant of matrix A

$$\begin{matrix} 1 & 7 & -1 & 2 \\ -5 & 2 & -4 & -9 \\ 5 & 3 & 3 & 10 \\ 8 & 8 & -4 & -6 \end{matrix}$$

Answer:

$$\det(A)=80$$

Generate example 1

2. Find the inverse of matrix A

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 0 & -4 \\ -2 & 1 & -3 & -6 \\ 5 & 2 & 6 & -5 \\ 7 & 1 & 6 & -6 \end{matrix}$$

Answer:

$$\begin{matrix} 7/6 & -5/9 & -1/3 & 1/18 \\ 11/6 & -7/9 & 1/3 & -13/18 \\ -7/6 & 4/9 & 1/3 & 1/18 \\ 1/2 & -1/3 & 0 & -1/6 \end{matrix}$$

Generate example 2

3. Solve the following system of linear equations

$$\begin{matrix} 4x+3y-7z=-5 \\ -7x-4y-2z=-39 \\ -4x-4y+8z=12 \end{matrix}$$

Answer:

$$\begin{matrix} 7 \\ -4 \\ 3 \end{matrix}$$

Generate example 3

4. Are the following vectors linearly dependent or independent?

$$\begin{matrix} a=(-6,-6,3) \\ b=(2,7,-1) \\ c=(-6,-7,2) \end{matrix}$$

Answer:

Linearly independent vectors
 $\det(A)=30$

Generate example 4

Generate new test

Export test

Export keys

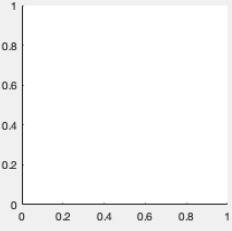
Automatic Test Generator

SK EN

1. Daná je všeobecná rovnica kužeľosečky. Zistite o akú kužeľosečku ide, popíšte jej základné charakteristiky (súradnice ohnisk, stred, hlavných a vedľajších vrcholov, atď.) a načrtnite ju.

Ellipse

Answer:



2. Dané sú body A a B. Napíšte rovnicu priamky (všetky možné tvary), ktorá je určená týmito dvoma bodmi:

Answer:

Generate example 2

3. Určte vzájomnú polohu priamok p a q, kde priamky p a q sú dané svojimi rovnicami:

Answer:

Select

- rovnobežné totožné
- rovnobežné rôzne
- rôznobežné
- mimobežné

Generate example 3

4. Určte vzájomnú polohu priamok p a q, kde priamky p a q sú dané svojimi parametrickými rovnicami.

Answer:

Select

- rovnobežné totožné
- rovnobežné rôzne
- rôznobežné
- mimobežné

Generate example 4

5. Určte vzájomnú polohu rovín, ktoré sú dané nasledujúcimi rovnicami:

Answer:

Generate example 5

Select

- ellipse
- parabola
- hyperbola

Generate example 1

Generate new test

Export test

MATLAB

generátor testov

Automatic Test Generator

SK EN

1. Daná je všeobecná rovnica kužeľosečky. Zistite o akú kužeľosečku ide, popíšte jej základné charakteristiky (súradnice ohnísk, stredu, hlavných a vedľajších vrcholov, atď.) a načrtnite ju.

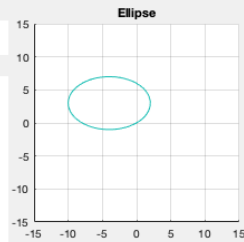
Ellipse

$$16x^2 + 128x + 36y^2 - 216y + 4 = 0$$

Answer:

$$\frac{(x+4)^2}{36} + \frac{(y-3)^2}{16} = 1$$

a=6 b=4 e=4.4721
 S=[-4,3]
 A=[-10,3]
 B=[2,3]
 C=[-4,7]
 D=[-4,-1]
 F1=[-8.4721,3]
 F2=[0.47214,3]



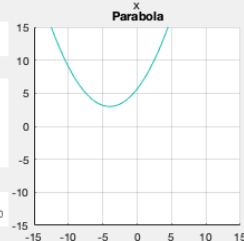
Parabola

$$x^2 + 8x - 6y + 34 = 0$$

Answer:

$$(x+4)^2 = 6y - 18$$

p=3
 V=[-4,3]
 F=[-4,4.5]



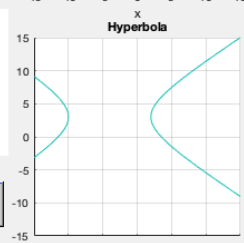
Hyperbola

$$16x^2 + 128x - 36y^2 + 216y - 644 = 0$$

Answer:

$$\frac{(x+4)^2}{36} - \frac{(y-3)^2}{16} = 1$$

a=6 b=4 e=7.2111
 S=[-4,3]
 A=[-10,3]
 B=[2,3]
 F1=[-11.2111,3]
 F2=[3.2111,3]



Select
 ellipse
 parabola
 hyperbola

Generate example 1

2. Dané sú body A a B. Napíšte rovnicu priamky (všetky možné tvary), ktorá je určená týmito dvoma bodmi:

A=[-2,-8]
 B=[-5,-5]

Answer:

$$x = -3t - 2$$

$$y = 3t - 8$$

General form:
 $-3x - 3y - 30 = 0$

Slope-intercept form:
 $y = -x - 10$

Incept form:
 $1 = \frac{x}{10} - \frac{y}{10}$

Generate example 2

3. Určte vzájomnú polohu priamok p a q, kde priamky p a q sú dané svojimi rovnicami:

$$x = -10t - 9$$

$$y = 16t + 8$$

$$x = 1 - 5s$$

$$y = 8s - 8$$

Answer:

General form:
 $-16x - 10y - 64 = 0$

General form:
 $-8x - 5y - 32 = 0$

Answer:

Select
 rovnobežné totožné
 rovnobežné rôzne
 rôznobežné

Generate example 3

Generate new test

4. Určte vzájomnú polohu priamok p a q, kde priamky p a q sú dané svojimi parametrickými rovnicami.

$$x = 35t + 35$$

$$y = 10t + 13$$

$$z = -45t - 36$$

$$x = 7s$$

$$y = 2s + 3$$

$$z = 9 - 9s$$

Answer:

rovnobežné totožné

Select
 rovnobežné totožné
 rovnobežné rôzne
 rôznobežné
 mimobežné

Generate example 4

5. Určte vzájomnú polohu rovín, ktoré sú dané nasledujúcimi rovnicami:

$$x = t - 8$$

$$y = 5t - 9$$

$$z = 9s + 4$$

$$x = 4v - 2u - 4$$

$$y = 7v - 8u + 4$$

$$z = 10v - 5u + 3$$

Answer:

General form:
 $45x - 9y + 279 = 0$

General form:
 $18z - 45x - 234 = 0$

Generate example 5

Export test

MATLAB generátor testov

LMS – MOODLE

Prehľad kurzov


▼ Všetky (okrem skrytých) ▾

📄 Názov kurzu ▾


🗪 Karta ▾




FBERG
Matematika - Modul A



FBERG
Matematika - Modul B




FBERG
Matematika - Modul C




FBERG
Matematika - Modul D



FBERG
Matematika - Modul E



FBERG
Matematika - Modul F



FBERG
Matematika - Modul G



FBERG
Matematika - Modul H



FBERG
Matematika - Modul I

Zobrazíť 12 ▾

◀ ▶

[HTTPS://MOODLE.TUKE.SK/MOODLE/](https://moodle.tuke.sk/moodle/)

Flipped Learning

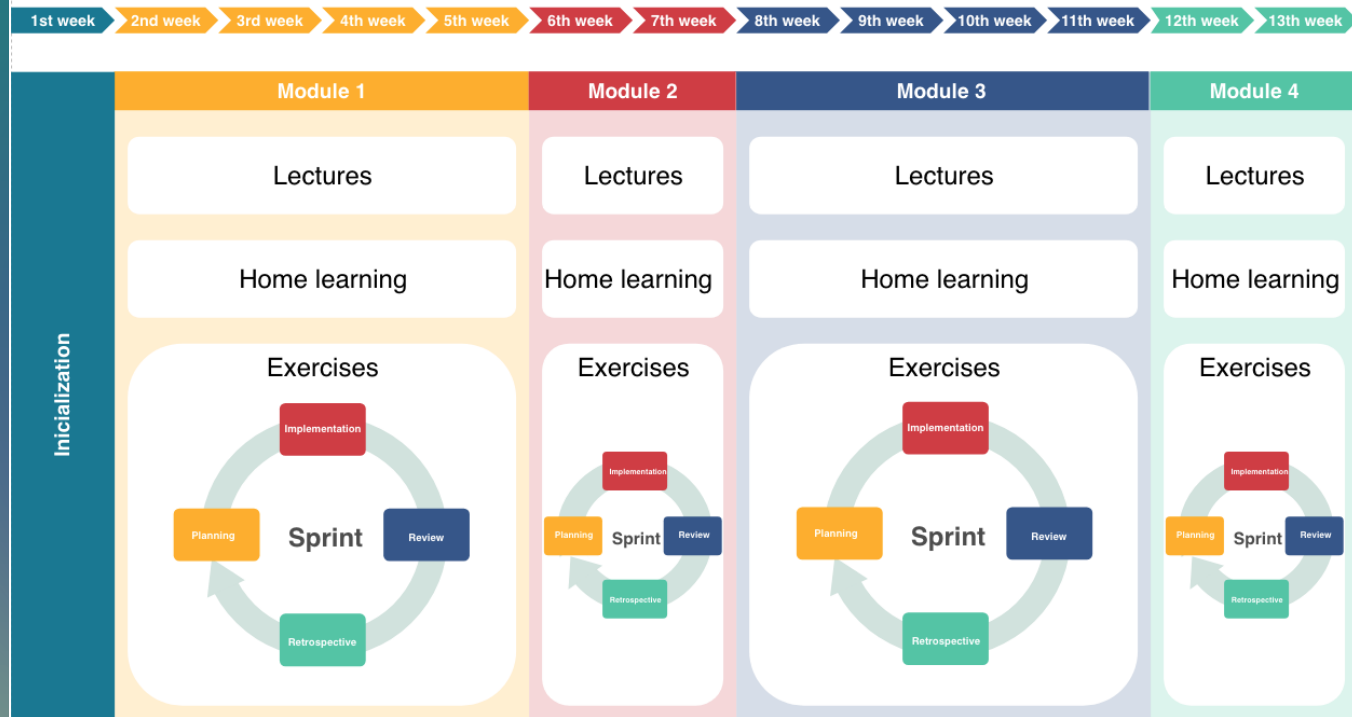
= Obrátená výučba

Základná myšlienka: aktivity typické pre tradičnú prednášku sa presúvajú do domáceho prostredia.

Študenti samostatne študujú na základe elektronických materiálov a videí. Riešenie úloh a problémov sa presúva do školského prostredia. Čím sa vytvára priestor pre samostatné a skupinové aktivity študentov pod dohľadom pedagóga.



SCRUM



Modularita

Modul A: Lineárna algebra;

Modul B: Funkcia jednej reálnej premennej a jej diferenciálny počet;

Modul C: Integrálny počet funkcie jednej reálnej premennej;

Modul D: Analytická geometria;

Modul E: Funkcia dvoch reálnych premenných a jej diferenciálny počet;

Modul F: Integrálny počet funkcie dvoch premenných;

Modul G: Diferenciálne rovnice;

Modul H: Nekonečné rady;

Modul I: Aplikácie matematiky.

Otvorený systém

ADVANCED LEVEL

DISCRETE
MATHEMATICS

GAME
THEORY

BASIC LEVEL

LINEAR
ALGEBRA

DIFFERENTIAL
CALCULUS I

PROBABILITY
AND STATISTICS

PARTIAL
DIFFERENTIAL
EQUATIONS

INTEGRAL
CALCULUS I

ANALYTICAL
GEOMETRY

DIFFERENTIAL
CALCULUS II

INTEGRAL
CALCULUS II

ORDINARY
DIFFERENTIAL
EQUATIONS

INFINITE
SERIES

APPLICATIONS
OF
MATHEMATICS

INTEGRAL
TRANSFORMS

GRAPH
THEORY

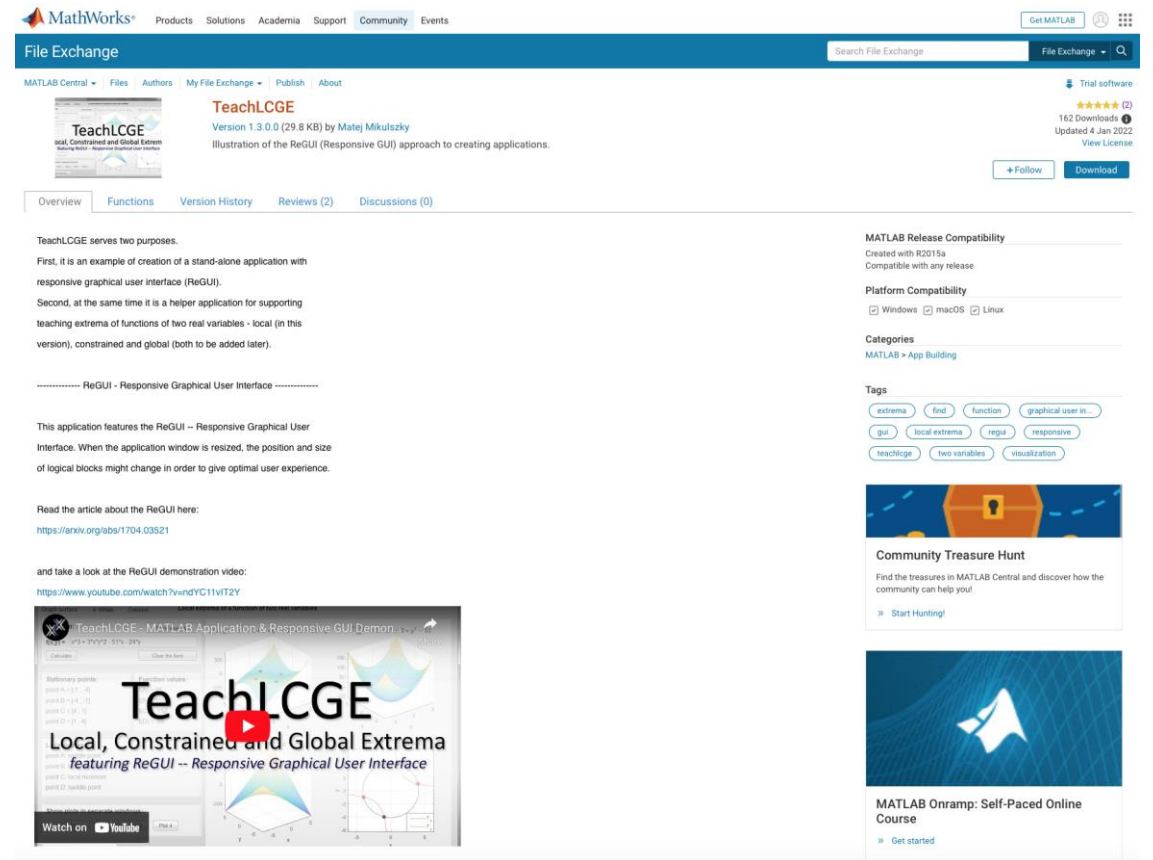
NONLINEAR
OPTIMIZATION

NUMERICAL
METHODS

LINEAR
OPTIMIZATION

Študenti študentom

<https://www.youtube.com/watch?v=ndYC11vIT2Y>



The screenshot shows the MathWorks File Exchange page for the 'TeachLCGE' application. The page header includes the MathWorks logo and navigation links for Products, Solutions, Academia, Support, Community, and Events. The main content area features the application's title 'TeachLCGE', version '1.3.0.0 (29.8 KB)' by Matej Mikulsky, and a brief description: 'Illustration of the ReGUI (Responsive GUI) approach to creating applications.' The page includes a 'Download' button and a 'Follow' button. Below the main content, there are tabs for 'Overview', 'Functions', 'Version History', 'Reviews (2)', and 'Discussions (0)'. The 'Overview' tab is active, displaying text about the application's purpose and features. A video player is embedded in the page, showing a demonstration of the application. The right sidebar contains information about MATLAB Release Compatibility, Platform Compatibility (Windows, macOS, Linux), Categories (MATLAB + App Building), and Tags (extrema, find, function, graphical user in., ga, local extrema, regui, responsive, teachlge, two variables, visualization). There are also links to 'Community Treasure Hunt' and 'MATLAB Onramp: Self-Paced Online Course'.

MathWorks® Products Solutions Academia Support Community Events

File Exchange Search File Exchange File Exchange

MATLAB Central Files Authors My File Exchange Publish About

TeachLCGE
Version 1.3.0.0 (29.8 KB) by Matej Mikulsky
Illustration of the ReGUI (Responsive GUI) approach to creating applications.

162 Downloads Updated 4 Jan 2022 View License

+ Follow Download

Overview Functions Version History Reviews (2) Discussions (0)

TeachLCGE serves two purposes.

First, it is an example of creation of a stand-alone application with responsive graphical user interface (ReGUI).

Second, at the same time it is a helper application for supporting teaching extrema of functions of two real variables - local (in this version), constrained and global (both to be added later).

----- ReGUI - Responsive Graphical User Interface -----

This application features the ReGUI -- Responsive Graphical User Interface. When the application window is resized, the position and size of logical blocks might change in order to give optimal user experience.

Read the article about the ReGUI here:
<https://rnxiv.org/labs/1704.03521>

and take a look at the ReGUI demonstration video:
<https://www.youtube.com/watch?v=ndYC11vIT2Y>

TeachLCGE - MATLAB Application & Responsive GUI Demonstration
Local, Constrained and Global Extrema
featuring ReGUI -- Responsive Graphical User Interface

Watch on YouTube

MATLAB Release Compatibility
Created with R2015a
Compatible with any release

Platform Compatibility
 Windows macOS Linux

Categories
MATLAB + App Building

Tags
extrema find function graphical user in. ga local extrema regui responsive teachlge two variables visualization

Community Treasure Hunt
Find the treasures in MATLAB Central and discover how the community can help you!
» Start Hunting!

MATLAB Onramp: Self-Paced Online Course
» Get started

Hybrid Learning

Zmena paradigmy EDU procesu
od transmisívneho „učiť – učiť sa“
k aktívnemu „študovať“.

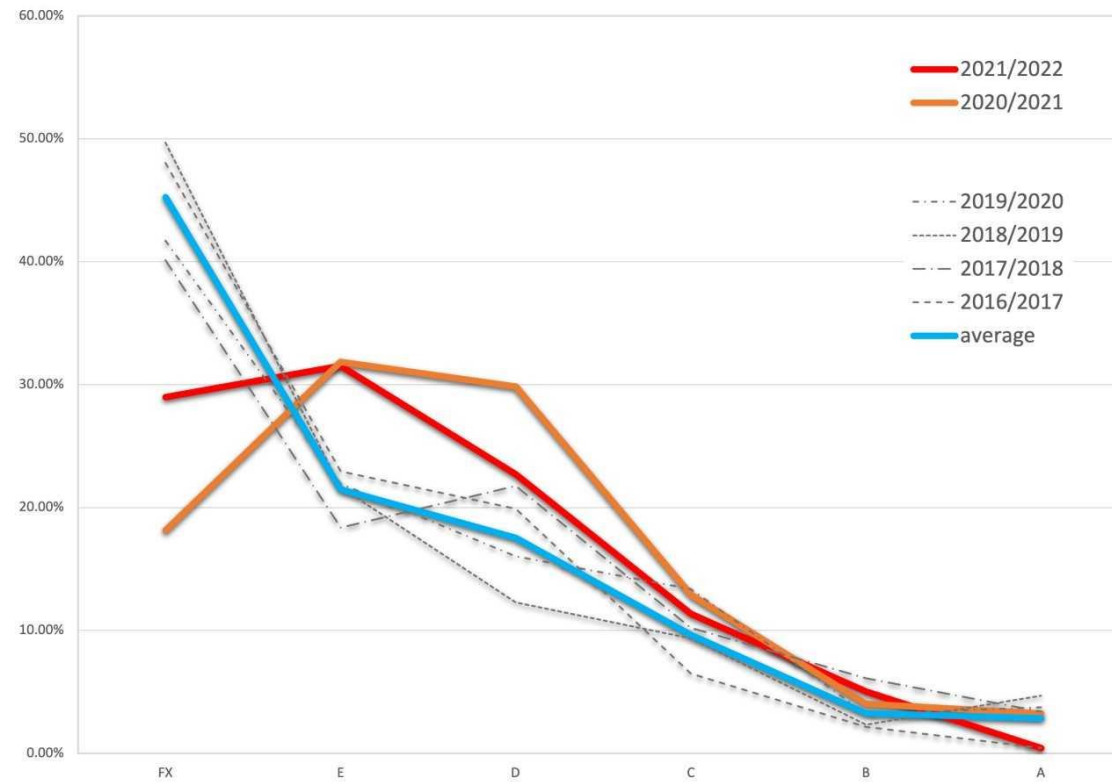
Zmena pohľadu na hromadné
poskytovanie vedomostí:

- distribuované v čase
- distribuované v priestore

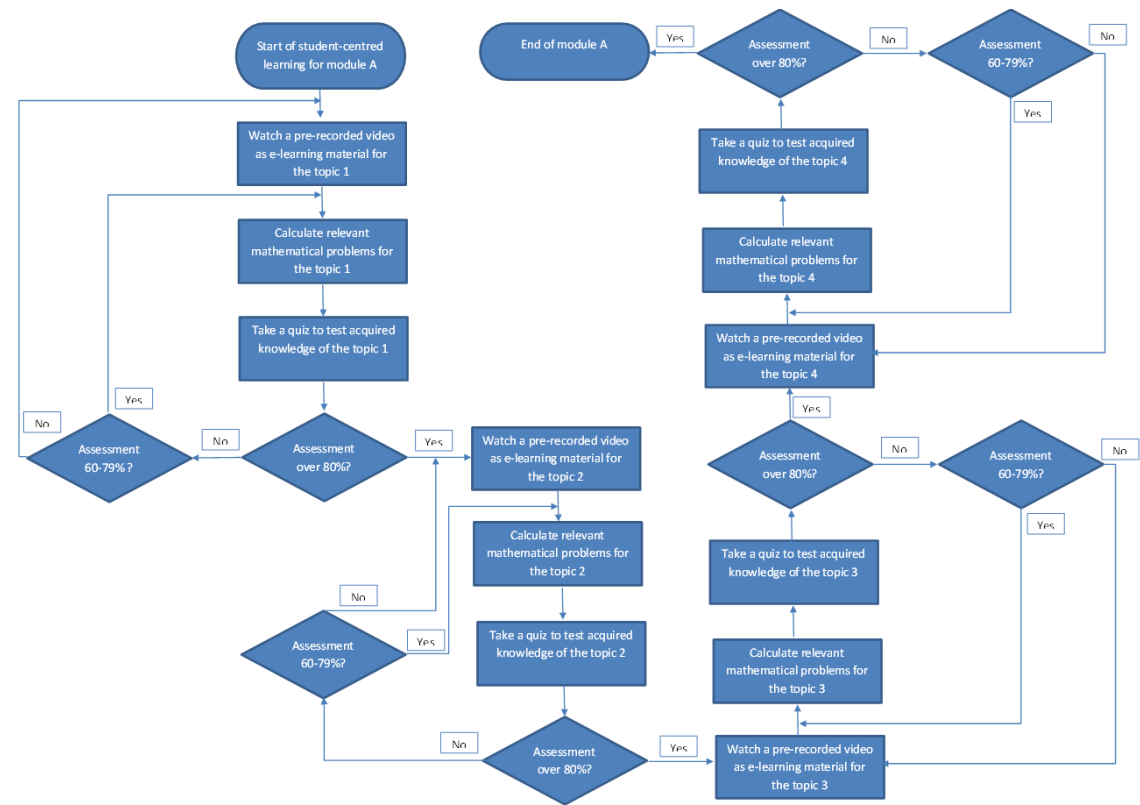
Študent študuje súvislo, ale pritom
vlastným tempom.



Výsledky



Kybernetický prístup



Zavedenie spätnej väzby v LMS MOODLE





Ako začať?

- Prof. RNDr. Igor Podlubný, DrSc.
- Doc. RNDr. Jana Pócssová, PhD.
- RNDr. Andrea Mojžišová, PhD.
- RNDr. Zuzana Šárošiová, PhD.