

Téma může být vybrané z navržených tématických celků či může být i tématem vlastním. Presentace by měla mít rozsah 10 minut s následnou diskusí všech účastníků a měla by zahrnovat v závislosti na zvoleném tématu úvod s principy metodiky, vybrané programové úseky, výsledky (příklady s využitím použitých metod), grafickou interpretaci, diskusi a případné aplikace.

The topic can be selected from the list below or it can be describe the own project. Presentation should be 10 minutes long with the following discussion of all participants and it should include introduction with (mathematical) principles, selected algorithms, results (examples with associated methods), graphical interpretations, and discussions with possible applications.

---

## A. Matematické metody v inženýrství/Mathematical Methods in Engineering

---

1. Specifikace základních programových prostředků v MATLABu  
[Specification of Fundamental Programming Tools in MATLAB](#)
2. Datové struktury a operace se záznamy dat v MATLABu  
[Data Structures and Operations with Data Records in MATLAB](#)
3. 2D a 3D grafika v prostředí systému MATLAB  
[Two- and Three-Dimensional Graphics in the MATLAB environment](#)
4. Symbolická matematika v prostředí systému MATLAB  
[Symbolic Mathematics in MATLAB](#)
5. Základní funkční bloky modelování v systému SIMULINK  
[Basic Blocks and Modelling in SIMULINK](#)
6. Symbolické a numerické metody řešení lineárních algebraických rovnic  
[Symbolic and Numeric Methods for Solution of Linear Algebraic Equations](#)
7. Princip metody nejmenších čtverců pro aproximaci funkcí  
[Principles of the Least Square methods](#)
8. Gradientní metoda a její využití pro odhad koeficientů aproximačních funkcí  
[Gradient Methods in Approximation of Functions](#)
9. Porovnání metod řešení nelineárních rovnic  
[Comparison of Methods for Solution of Nonlinear Equations](#)
10. Princip Newtonovy metody pro řešení nelineárních rovnic  
[Principle of the Newton Method for Solution of Nonlinear Equations](#)
11. Řešení soustav nelineárních rovnic  
[Solution of the Set of Nonlinear Equations](#)
12. Principy a metodika interpolace dat  
[Data Interpolation](#)
13. Základy symbolické a numerické derivace a integrace  
[Symbolic and Numeric Methods for Derivation and Integration](#)
14. Metody řešení jedné diferenciální rovnice s počáteční podmínkou  
[Ordinary Differential Equations with Initial Conditions](#)
15. Metody řešení soustav diferenciálních rovnic s počátečními podmínkami  
[Sets of Ordinary Differential Equations with Initial Conditions](#)
16. Diferenční metoda řešení okrajové úlohy  
[Difference Method for the Boundary Problem Solution](#)
17. Metoda střelby pro řešení okrajové úlohy  
[Shooting Method for the Boundary Problem Solution](#)
18. Metodika řešení diferenciálních rovnic v prostředí systému SIMULINK  
[The Use of SIMULINK for Solution of Differential Equations](#)

---

## B. Číslíkové zpracování signálů / Digital Signal Processing

---

1. Princip metody nejmenších čtverců a aproximace funkcí  
[Principle of the mean square method for data approximation](#)
2. Z-transformace, její definice, základní vlastnosti a aplikace  
[Z-transform, its definition, basic properties and applications](#)
3. Diskrétní Fourierova transformace, interpretace, základní vlastnosti  
[Discrete Fourier transform, interpretation and selected properties](#)
4. Spektrální analýza a krátkodobá diskrétní Fourierova transformace  
[Spectral analysis and the short time Fourier transform](#)
5. Dvou-dimensionální diskrétní Fourierova transformace ve zpracování obrazů  
[Two-dimensional discrete Fourier transform in image analysis](#)
6. Diferenční rovnice a číslicová filtrace, FIR a IIR filtry  
[Difference equations and digital filtering, FIR and IIR filters](#)
7. Užití diskrétní Fourierovy transformace pro filtraci ve frekvenční oblasti  
[The use of discrete Fourier transform for frequency domain filtering](#)
8. Princip wavelet transformace, dekompozice a rekonstrukce, potlačování šumu  
[Principles of wavelet transform, decomposition and reconstruction, de-noising](#)
9. Wavelet dekompozice a potlačování šumu ve zpracování obrazů  
[Wavelet decomposition and de-noising in image processing](#)
10. Vztah dilatace wavelet funkcí a komprese spektra  
[Relation between wavelet dilation and spectrum compression](#)
11. Autoregresivní modely v predikci dat  
[Autoregressive signal modelling and prediction](#)
12. Princip umělých neuronových sítí a výpočetní inteligence  
[Principles of artificial neural networks and computational intelligence](#)
13. Umělé neuronové sítě v adaptivním zpracování signálů  
[Artificial neural networks in adaptive signal processing](#)

---

## C. Neuronové sítě / Computational Intelligence

---

1. Matematický popis umělých neuronových sítí a princip optimalizace parametrů  
[Mathematical description of artificial neural networks and optimization of their coefficients](#)
2. Metodika klasifikace s učitelem (*supervised*) a bez učitele (*unsupervised learning*)  
[Methodology of supervised and unsupervised learning](#)
3. Algoritmický popis gradientní metody a metody nejmenších čtverců  
[Algorithmic description of the gradient and the least square methods](#)
4. Algoritmický princip konstrukce chybové plochy pro učení s učitelem (*supervised learning*)  
[Algorithmic principle the error surface construction for the supervised learning](#)
5. Princip učení lineárního adaptivního elementu a jeho užití pro potlačování rušivých složek signálů  
[Principle of the adaptive linear element use in signal de-noising](#)
6. Princip učení perceptronu a jeho využití pro klasifikaci dat  
[Principle of perceptron construction and its use in data classification](#)
7. Princip Kohonenova učení pro klasifikaci a metodika soutěžního učení (*competitive learning*)  
[Principle of the Kohonen learning and competitive method](#)
8. Struktura a princip užití neuronových sítí pro predikci časových řad  
[Structure and principle of neural network use in signal prediction](#)
9. Struktura neuronových sítí pro klasifikace do zvoleného počtu tříd  
[Structure of neural networks for classification into a given number of classes](#)
10. Struktura matice příznaků signálů a obrazů v časové a frekvenční oblasti pro jejich klasifikaci  
[Structure of pattern matrix using time and frequency domain features for signals and images classification](#)
11. Struktura neuronových sítí pro hloubkové učení a jejich aplikace  
[Structure of neural networks for their deep learning and their application](#)