

# Popis předmětu

|                          |                                     |                  |                  |
|--------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|
| <b>Zkratka předmětu:</b> | KE/DPMZS                            | <b>Strana:</b>   | 1 / 3            |
| <b>Název předmětu:</b>   | Pokročilé metody zpracování signálů |                  |                  |
| <b>Akademický rok:</b>   | 2023/2024                           | <b>Tisknuto:</b> | 30.05.2024 19:34 |

|                                          |                                     |          |          |                              |              |
|------------------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|------------------------------|--------------|
| <b>Pracoviště / Zkratka</b>              | KE / DPMZS                          |          |          | <b>Akademický rok</b>        | 2023/2024    |
| <b>Název</b>                             | Pokročilé metody zpracování signálů |          |          | <b>Způsob zakončení</b>      | Zkouška      |
| <b>Akreditováno/Kredity</b>              | Ano, 20 Kred.                       |          |          | <b>Forma zakončení</b>       | Kombinovaná  |
| <b>Rozsah hodin</b>                      |                                     |          |          |                              |              |
| <b>Obs/max</b>                           | Statut A                            | Statut B | Statut C | <b>Zápočet před zkouškou</b> | NE           |
| <b>Letní semestr</b>                     | 0 / -                               | 0 / -    | 0 / -    | <b>Počítán do průměru</b>    | NE           |
| <b>Zimní semestr</b>                     | 0 / -                               | 0 / -    | 0 / -    | <b>Min. (B+C) studentů</b>   | nestanoveno  |
| <b>Rozvrh</b>                            | Ano                                 |          |          | <b>Opakovaný zápis</b>       | NE           |
| <b>Vyučovací jazyk</b>                   | Čeština, Angličtina                 |          |          | <b>Vyučovaný semestr</b>     | Zimní, Letní |
| <b>Volně zapisovatelný předmět</b>       | Ano                                 |          |          | <b>Počet dnů praxe</b>       | 0            |
| <b>Hodnotící stupnice</b>                | S/N                                 |          |          |                              |              |
| <b>Počet hodin kontaktní</b>             | 0                                   |          |          |                              |              |
| <b>Automat. uzn. záp. před zk.</b>       | Ne                                  |          |          |                              |              |
| <b>Periodicita</b>                       | K                                   |          |          |                              |              |
| <b>Nahrazovaný předmět</b>               | Žádný                               |          |          |                              |              |
| <b>Vyloučené předměty</b>                | Nejsou definovány                   |          |          |                              |              |
| <b>Podmiňující předměty</b>              | Nejsou definovány                   |          |          |                              |              |
| <b>Předměty informativně doporučené</b>  | Nejsou definovány                   |          |          |                              |              |
| <b>Předměty, které předmět podmiňuje</b> | Nejsou definovány                   |          |          |                              |              |

## Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je seznámit studenty s vybranými moderními metodami zpracování signálů.

## Požadavky na studenta

Student absolvuje minimálně 3 konzultace během semestru s vyučujícím předmětu týkající se teoretické náplně předmětu.  
Student absolvuje minimálně 2 konzultace týkající se zadané praktické práce.

V rámci praktické práce student písemně zpracuje zadané téma, vyřeší zadanou úlohu z oblasti pokročilých metod zpracování signálů, filtračních metod, adaptivní filtrace, nelineární filtrace či z oblasti spektrální analýzy. Konkrétní téma bude stanoveno s ohledem na téma disertační práce.

## Obsah

V rámci předmětu budou studenti seznámeni s tematikou adaptivní filtrace, zaměřenou zejména na pokročilé filtrační algoritmy, identifikaci a modelování systémů, potlačení rušení a šumu v digitálních komunikačních systémech, radarové technice atd. Další část bude věnována oblasti nelineární filtrace (polynomiální filtry, rozřazovací filtry, dekonvoluce, nelineární přizpůsobené filtry), dále budou uvedeny základní principy částicové filtrace. Součástí předmětu bude experimentální ověřování navržených filtrů s využitím moderního přístrojového vybavení v kombinaci se stávajícím infrastrukturním zabezpečením předmětu.

Skladba předmětu:

- \*Náhodné signály - charakteristiky náhodných signálů v časové a frekvenční oblasti.
- \*Odhady náhodných a nenáhodných parametrů. Cramer-Raova mez.
- \*Formalizovaná filtrace a restaurace signálů.
- \*Wienerova filtrace pro spojitý a diskrétní čas. Kalmanova filtrace pro spojitý a diskrétní čas. Modelování EKF a ověření na simulátoru.
- \*Adaptivní filtrace a identifikace. Pokročilé algoritmy adaptivní filtrace. Konstrukce adaptivního filtru, experimentální ověření.
- \*Časově-frekvenční analýza, vlnková transformace - princip, využití pro zpracování a kompresi signálů. Vícerozměrné signály a

spektra, vybrané integrální transformace, pseudospektrální metody a jejich modelování.

\*Nelineární filtrace - polynomiální filtry, rozřazovací filtry, dekonvoluce, nelineární přizpůsobené filtry, částicové filtry.

Modelování vybraného nelineárního filtru, ověření na simulátoru.

## Předpoklady - další informace k podmíněnosti studia předmětu

### Získané způsobilosti

### Studijní opory

### Garanti a vyučující

- **Garanti:** prof. Ing. Pavel Bezoušek, CSc., doc. Ing. Aleš Filip, CSc.

### Literatura

- **Základní:** Goodwin, Graham C., Kwai Sang Sin. *Adaptive filtering prediction and control*. ISBN 978-0-486-46932-4.
- **Základní:** Kay, Steven M.. *Fundamentals of statistical signal processing : practical algorithm development..* Upper Saddle River: Prentice Hall, 2013. ISBN 978-0-13-280803-3.
- **Základní:** Boualem, Boashash. *Time-frequency Signal Analysis and Processing a Comprehensive Review*. ISBN 978-012-3984-999.
- **Doporučená:** Morrison, Norman. *Tracking filter engineering: the Gauss-Newton and polynomial filters*. ISBN 978-1-84919-554-6.

### Vyučovací metody

Dialogická (diskuze, rozhovor, brainstorming)

Metody samostatných akcí

Laborování

### Hodnotící metody

Ústní zkouška

Písemná zkouška

Posouzení zadané práce

### Předmět je zařazen do studijních programů:

| Studijní program                       | Typ stud. | Forma stud. | Obor                                   | Etapa V.st.pl. |      | Rok  | Blok                                             | Statut | D.roč. | D.sem. |
|----------------------------------------|-----------|-------------|----------------------------------------|----------------|------|------|--------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| Electrical Engineering and Informatics | Doktorský | Prezenční   | Electrical Engineering and Informatics | 1              | 2019 | 2023 | Povinně volitelné předměty profilujícího základu | B      | 2      |        |
| Electrical Engineering and Informatics | Doktorský | Kombinovaná | Electrical Engineering and Informatics | 1              | 2019 | 2023 | Povinně volitelné předměty profilujícího základu | B      | 2      |        |
| Elektrotechnika a informatika          | Doktorský | Prezenční   | Elektrotechnika a informatika          | 1              | 2019 | 2023 | Povinně volitelné předměty profilujícího základu | B      | 2      |        |

| Studijní program              | Typ stud. | Forma stud. | Obor                          | Etapa | V.st.pl. | Rok  | Blok                                             | Statut | D.roč. | D.sem. |
|-------------------------------|-----------|-------------|-------------------------------|-------|----------|------|--------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| Elektrotechnika a informatika | Doktorský | Kombinovaná | Elektrotechnika a informatika | 1     | 2019     | 2023 | Povinně volitelné předměty profilujícího základu | B      | 2      |        |

---