

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KIV/AZS	Strana:	1 / 4
Název předmětu:	Analýza a zpracování signálů		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	20.05.2024 21:10

Pracoviště / Zkratka	KIV / AZS			Akademický rok	2023/2024
Název	Analýza a zpracování signálů			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 6 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 3 [HOD/TYD] Cvičení 2 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	10
Zimní semestr	12 / -	0 / -	2 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní semestr
Vyučovací jazyk	Čeština			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S/N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní	Ne				
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	KIV/AVD, KIV/SDSZ				

Cíle předmětu (anotace):

Získat základní znalosti o číslicovém signálu, jeho reprezentaci, metodách analýzy a zpracování v časové, frekvenční a časově-frekvenční oblasti.

Naučit se navrhovat jednoduché číslicové filtry.

Umět aplikovat uvedené metody zpracování a analýzy na reálných datech.

Požadavky na studenta

Zápočet: test ze základních znalostí AZS, vypracování seminární práce

Z důvodu průběžné aktualizace předmětu je pro získání zápočtu při opakovaném zapsání předmětu (viz SZŘ čl. 24 odst. 3) nutné souhlasné vyjádření garanta předmětu.

Zkouška: obhajoba seminární práce, doplňující zkušební otázky

Upozornění:

Termíny a forma ověřování splnění požadavků mohou být upraveny s ohledem na opatření vyhlášená v souvislosti s vývojem epidemiologické situace v ČR.

Obsah

1. Úvod do problematiky číslicového zpracování signálů, signály, systémy, aplikační oblasti DSP
2. Základní v čase spojité signály a jejich vlastnosti, vzorkování, kvantizace, číselné řady a jejich vlastnosti, základní operace
3. Zpracování signálů v časové oblasti, LTI systémy, popis, impulzní odezva, konvoluce, korelace, autokorelační funkce
4. Náhodné signály, základní charakteristiky a popis
5. Z- transformace a její aplikace při stanovení odezvy LTI systému

6. Zpracování signálů ve frekvenční oblasti, diskrétní Fourierova transformace, vlastnosti, algoritmy rychlé Fourierovy transformace
7. Číslicová filtrace I: úvod, rozdělení číslicových filtrů, filtry s konečnou impulsní odezvou
8. Číslicová filtrace II: filtry s nekonečnou impulsní odezvou, metody návrhu číslicových filtrů
9. Spektrální analýza signálů
10. Vlnková (waveletová) transformace, vlastnosti a použití, algoritmus matching pursuit
11. Aplikace číslicového zpracování signálů

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Ing. Pavel Mautner, Ph.D. (100%)
- **Přednášející:** Ing. Pavel Mautner, Ph.D. (100%)
- **Cvičící:** Ing. Pavel Mautner, Ph.D. (100%)

Literatura

- **Základní:** Ambardar, Ashok. *Digital signal processing : a modern introduction*. Toronto : Thomson, 2007. ISBN 0-534-40509-6.
- **Doporučená:** Jan, Jiří. *Číslicová filtrace, analýza a restaurace signálů*. 2., upr. a rozš. vyd. V Brně : VUTUM, 2002. ISBN 80-214-1558-4.
- **Doporučená:** Davídek, Vratislav; Sovka, Pavel. *Číslicové zpracování signálů a implementace*. 1. vyd. Praha : ČVUT, 1996. ISBN 80-01-01530-0.
- **Doporučená:** Sanjit K. Mitra. *Digital Signal Processing. A Computer-Based Approach*. McGraw-Hill, 2002. ISBN 978-0071226073.
- **Doporučená:** Orfanidis, Sophocles J. *Introduction to signal processing*. Upper Saddle River : Prentice Hall, 1996. ISBN 0-13-209172-0.
- **Doporučená:** S.W. Smith. *The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing*. California Technical Publishing, 1999.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Kontaktní výuka	65
Vypracování seminární práce v magisterském studijním programu [5-100]	45
Příprava na souhrnný test [6-30]	20
Příprava na zkoušku [10-60]	30
Celkem:	160

Hodnotící metody

Odborné znalosti - odborné znalosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Test,
Písemná zkouška,

Odborné dovednosti - odborné dovednosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Seminární práce,
Demonstrace dovedností (praktická činnost),

Obecné způsobilosti - obecné způsobilosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnoticími metodami:

Demonstrace dovedností (praktická činnost),
Seminární práce,

Předpoklady**Odborné znalosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že je student před zahájením výuky schopen:**

aplikovat na zadaný problém základní znalosti z matematické analýzy, numerické matematiky, pravděpodobnosti a statistiky
navrhnout řešení daného problému
algoritmizovat zadaný problém a implementovat tento problém v některém z programovacích jazyků

Odborné dovednosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že student před zahájením výuky dokáže:

algoritmizovat zadaný problém
programovat v některém ze základních programovacích jazyků Java, C/C++, Matlab)

Obecné způsobilosti - před zahájením studia předmětu je student schopen:

mgr. studium: samostatně a odpovědně se na základě rámcového zadání rozhodují v souvislostech jen částečně známých,

Vyučovací metody**Odborné znalosti - pro dosažení odborných znalostí jsou užívány vyučovací metody:**

Přednáška s aktivizací studentů,
Individuální konzultace,
Seminární výuka (badatelské metody),

Odborné dovednosti - pro dosažení odborných dovedností jsou užívány vyučovací metody:

Laboratorní praktika,
Cvičení (praktické činnosti),

Obecné způsobilosti - pro dosažení obecných způsobilostí jsou užívány vyučovací metody:

Cvičení (praktické činnosti),

Výsledky učení**Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:**

vysvětlit základní pojmy z oblasti analýzy a zpracování signálů
reprezentovat číslíkový signál a provádět základní operace s číslíkovými signály
popisat a klasifikovat jednoduchý lineární a časově invariantní číslíkové systémy
transformovat signály do frekvenční a časově frekvenční oblasti
stanovit impulsní a frekvenční odezvu lineárních časově invariantních systémů
navrhovat jednoduché číslíkové filtry
aplikovat uvedené metody při zpracování a analýze reálných signálů

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

analyzovat problém z oblasti číslíkového zpracování signálů
navrhnout řešení problému včetně volby vhodných metod pro zpracování signálů
implementovat problém v některém z programovacích jazyků (Java, C/C++, Matlab)
analyzovat dosažené výsledky a zhodnotit je
používat některý z nástrojů vhodných pro zpracování signálů (Matlab, Labview, Octave apod.)

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

mgr. studium: dle vyvíjejících se souvislostí a dostupných zdrojů vymezí zadání pro odborné činnosti, koordinují je a nesou konečnou odpovědnost za jejich výsledky,

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etap	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
------------------	-----------	-------------	------	------	----------	-----	------	--------	--------	--------

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Informatika a její specializace	Navazující	Prezenční	Medicínská informatika	1	2022 akr	2023	Povinné předměty společné	A	1	ZS
Informatika a její specializace	Navazující	Prezenční	Počítačová grafika	1	2022 akr	2023	Povinné předměty společné	A	1	ZS
Informatika a její specializace	Navazující	Prezenční	Zpracování přirozeného jazyka	1	2022 akr	2023	Povinné předměty společné	A	1	ZS
Inženýrská informatika	Navazující	Prezenční	Medicínská informatika	1	2020	2023	Specializační povinné předměty	A	1	ZS
Inženýrská informatika	Navazující	Prezenční	Medicínská informatika	1	2020	2023	Povinně volitelné předměty - skupina 2	B	1	ZS
Inženýrská informatika	Navazující	Prezenční	Počítačová grafika	1	2018	2023	Povinně volitelné předměty	B	1	ZS