

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KTE/EV	Strana:	1 / 3
Název předmětu:	Elektromagnetické vlny		
Akademický rok:	2016/2017	Tisknuto:	24.05.2024 09:02

Pracoviště / Zkratka	KTE / EV			Akademický rok	2016/2017
Název	Elektromagnetické vlny			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 5 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 2 [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	8 / -	0 / -	0 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní semestr
Vyučovací jazyk	Čeština, Angličtina			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní	Ano v případě předchozího hodnocení 4 nebo nic.				
Automat. uzn. záp. před zk.					
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	Nejsou definovány				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je vybavit studenty znalostmi problematiky vysokofrekvenčního elektromagnetického pole a zákonitostí šíření elektromagnetických vln ve volném prostoru, vlnovodech a na vedení, chování vln na rozhraní a vyzařování elektromagnetických vln.

Požadavky na studenta

Požadavky na zápočet:

Účast a aktivní práce na teoretických cvičeních, na cvičeních v počítačové laboratoři a na cvičeních v EMC laboratoři. Písemné vypracování výsledků laboratorních úloh do stanoveného termínu a úspěšné napsání zápočtového testu.

Požadavky na zkoušku:

Znalost látky probrané na přednáškách, znalost problematiky probrané na teoretických a laboratorních cvičeních a úspěšné napsání zkouškového testu.

Obsah

1. Vlnová rovnice - odvození, vlnová rovnice pro harmonická pole, energetická bilance, Poyntingův teorém, Poyntingův teorém pro harmonická pole.
2. Elektromagnetické vlny v neohrazeném prostředí, rovinná homogenní vlna, diferenciální rovnice rovinné vlny, fázová rychlost a délka vlny, ekvivalentní hloubka vniku, energie vlny, vlnová impedance prostředí.
3. Superpozice rovinných vln, polarizace elektromagnetických vln - lineárně, kruhově, elipticky polarizovaná vlna, pravotočivá a levotočivá polarizace.
4. Vlny na rozhraní, odraz a lom rovinných vln na rozlehlém rovinném rozhraní, Snellovy zákony - zákon odrazu a zákon lomu, činitel odrazu a činitel prostupu, Brewsterův polarizační úhel, totální odraz, kritický úhel.
5. Vlny ve vrstveném prostředí, popis mnohonásobných odrazů, maticová metoda, postupná transformace impedancí vrstev.
6. Vedení elektromagnetických vln, klasifikace vedených vln, TEM vlny, TE a TM vlny, HE a EH vlny, příčné a podélné složky pole.

7. Vlny ve vlnovodech, kovový vlnovod, dielektrický vlnovod, podmínka vedení vln, mezní kmitočet, mezní délka vlny, vid vedené vlny, dominantní vid.
8. Vlny na vedení, koaxiální kabel, dvou vodičové vedení, mikropáskové vedení, telegrafní rovnice, bezztrátové vedení, nezkreslující vedení, přizpůsobené vedení.
9. Smithův kruhový diagram, normovaná impedance.
10. Rezonátory, dutinové rezonátory, rezonanční kmitočet, rezonátor z části obdélníkového a kruhového vlnovodu.
11. Vyzařování elektromagnetických vln, elementární elektrický zářič - Hertzův dipól, pole v blízké zóně, pole ve vzdálené zóně, výkon vyzařovaný dipólem, vyzařovací charakteristika.
12. Elementární magnetický zářič, dipólový moment, vyzařování přímého vodiče konečné délky, vyzařování elementu plochy.
13. Cyklindrické a sférické vlny.

Předpoklady - další informace k podmíněnosti studia předmětu

Studium tohoto předmětu předpokládá základní znalosti teorie elektromagnetického pole a vektorového počtu. Podmiňující předměty, které je nezbytné absolvovat pro přístup k danému předmětu, jsou Teoretická elektrotechnika 1 (KTE/TE1) a Teoretická elektrotechnika 2 (KTE/TE2).

Získané způsobilosti

Studenti

- aplikují poznatky a praktické zkušenosti získané z laboratorních měření na řešení různých úloh v oblasti telekomunikační techniky,
- klasifikují elektromagnetické vlny do několika základních typů a stanoví podmínky jejich existence,
- srovnávají různé typy polarizace vln,
- odvodí rovnice popisující šíření elektromagnetických vln a další výrazy nutné pro analýzu šíření vln při vysokých kmitočtech,
- shrnou důsledky pronikání elektromagnetických vln do různých materiálů,
- sestaví základní typy zdrojů elektromagnetických vln s využitím metod výpočtu vyzařovaných vln pro základní typy zářičů,
- rozpoznají a formulují zákonitosti šíření elektromagnetických vln při realizaci diplomové práce.

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Ing. Roman Hamar, Ph.D. (100%)
- **Přednášející:** Ing. Roman Hamar, Ph.D. (100%)
- **Cvičící:** Ing. Roman Hamar, Ph.D. (100%)

Literatura

- **Doporučená:** Novotný, Karel. *Elektromagnetické pole a vlny : teorie elektromagnetického pole II*. Vyd. 2. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02429-6.
- **Doporučená:** Novotný, Karel. *Vlny a vedení : přednášky*. Vyd. 1. Praha : Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03317-1.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivity	Časová náročnost aktivity [h]
Příprava na souhrnný test [6-30]	29
Kontaktní výuka	19
Příprava na zkoušku [10-60]	55
Příprava na laboratorní měření, zpracování výsledků [1-8]	8
Praktická výuka [vyjádření počtem hodin]	19
Celkem:	130

Vyučovací metody

Přednáška s diskusí
 Skupinová výuka
 Výuka podporovaná multimédií

Hodnotící metody

Písemná zkouška
 Ústní zkouška
 Seminární 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.
Elektrotechnika a informatika	Navazující	Prezenční	Telekomunikační a multimediální systémy	1	12	2016	Povinné předměty 1.ročníku oboru TM	A	1	ZS
Certifikátové programy	Magisterský	Prezenční	Modelování v elektrotechnice	1	16	2016	Povinně volitelné předměty certifikátu Modelování v elektrotechnice	B		ZS