ZS: 2021/2022	NOFY163	B/3	Josef MÁLEK

Rovnice matematické fyziky 2/1

OBECNÉ INFORMACE A SYLABUS

Přednášející:	Josef Málek	
Cvičící:	Josef Málek a Ondřej Souček	6x za semestr v rozsahu 0/2
Posluchárna:	N2	
Termín přednášky:	úterý 12:20–13:50	
Posluchárna:	T1	
Konzultační hodiny:	úterý 13:50-14:30 T5	nebo po dohodě
Pracovna:	Karlín, Sokolovská 83, P-8, 3. patro, hlavní chodba	
Telefon:	(95155)3220	
E-mail:	malek@karlin.mff.cuni.cz	
URL:	www.karlin.mff.cuni.cz/∼malek	

UPOZORNĚNÍ

Přednášky **12.** a **19. října** a **2. listopadu** začínají již v **11:45** a trvají 120 minut. Dne **26. října** se přednáška **nekoná**. Zápočet bude udělen za domácí úkoly (celkem 3-4) a aktivní účast na cvičení (jsem-li nachlazen, není mi zdravotně dobře, tak na cvičení nejdu a omluvím se emailem). Cvičení jsou v sudých a lichých týdnech stejně jako cvičení O. Součka a J. Málka jsou obsahově stejná. Záměna je po domluvě s cvičícím možná.

TERMÍNY ZKOUŠEK

7. ledna, 13. ledna, 26. ledna a 8. února. Další termíny vypsány nebudou.

ZÁKLADNÍ TEXTY

L. C. Evans: *Partial differential equations*, 2nd edition, Graduate studies in mathematics, vol. 19, American Mathematical Society, Providence, RI, 2010.

W. Craig: *A course on partial differential equations*, Graduate studies in mathematics, vol. 197, American Mathematical Society, Providence, RI, 2018.

M. Pokorný: *Videozáznamy přednášek MFF*,
`http://www.mff.cuni.cz/prednasky/NMAF063`
odkaz ze SISu popis předmětu (Literatura)

J. Kopáček: *Matematická analýza pro fyziky IV*, Matfyzpress Praha, 2001, 2003.

P. Čihák a kolektiv: *Matematická analýza nejen pro fyziky (V)*, Matfyzpress Praha, 2016.

J. Kopáček: *Příklady z matematiky pro fyziky IV*, Matfyzpress Praha, 2003.

J. Kopáček a kolektiv: *Příklady z matematiky pro fyziky V*, Matfyzpress Praha, 2002.

J. Málek: *Ručně přepsané přípravy k přednášce*
`http://www.karlin.mff.cuni.cz/~malek`

ZKOUšKA, ZÁPOČET

Udělení zápočtu je záležitostí cvičících. Cvičící udělují zápočet a body (nejvýše 20) na základě Vaší aktivity na cvičení (4 body) a domácích úkolů (16 bodů). Zápočet je nutné mít zapsaný před zahájením zkoušky.

Zkouška se skládá z jedné písemné části a ústního zkoušky (otázky mohou zahrnovat i teorii distribucí a Fourierovu transformaci). Písemná část obsahuje $3-4$ otázky početního i teoretického charakteru. Délka 120 minut, maximální počet bodů 30. Pokud získáte méně než 12 bodů, tak je Vaše hodnocení *neprospěl(a)*.

Hodnocení **A** zkoušky:

25,5 – 30 bodů	výborně
20,0 – 25,4 bodů	velmi dobře
15 – 19,4 bodů	dobře
méně než 15 bodů	neprospěla(a)

Hodnocení **B** zkoušky:

K bodům, které jste získali v den zkoušky, se připočtou body získané během semestru. Maximální počet bodů v hodnocení B, který můžete získat, je tedy 50.

41 – 50 bodů	výborně
33,5 – 40,9 bodů	velmi dobře
26,5 – 33,4 bodů	dobře
méně než 26,5 bodů	neprospěla(a)

Výsledné hodnocení zkoušky: *lepší z hodnocení A a hodnocení B*

Sylabus přednášky NOFY163 (Rovnice matematické fyziky)

Rovnice matematické fyziky aneb Úvod k matematickým základům parciálních diferenciálních rovnic (PDR)

- Lineární parciální diferenciální operátory $k$tého řádu, příklady. Úlohy pro PDR: Cauchyho, počáteční a okrajová, okrajová (Dirichletova, Neumannova, smíšená).
  Fundamentální řešení a jeho význam. Fundamentální řešení pro základní typy rovnic (vlnová, tepelná. Schrödingerova, Poissonova rovnice).

- Trasportní rovnice s konstantními koeficienty. PDR 1. řádu. Burgersova nelineární rovnice.

- Vlnová rovnice, Cauchyova úloha s dvojicí počátečních podmínek. Nalezení elementární vlnové funkce v jedné prostorové dimenzi, d'Alembertův vzoreček. Vlnový kužel a konečná rychlost šíření informací. Energetická nerovnost. Jednoznačnost počáteční a okrajové úlohy. Odvození Kirchhoffova a Poissonova vzorce pro řešení Cauchyho úlohy vlnové funkce v třech a dvou dimenzích.

- Laplaceova-Poissonova rovnice, řešení na celém prostoru. Vzorce s průměry (aneb věty o střední hodnotě) a jejich důsledky (zejména principy maxima, Liouvilleova věta, hladkost a Harnackova nerovnost). Věta o třech potenciálech. Greenova funkce. Nalezení Greenovy funkce na polosprostoru a kouli. Řešení Dirichletovy úlohy pro Laplaceovu rovnici na poloprostoru. Jednoznačnost řešení okrajové úlohy. Souvislost mezi teorií PDR a variačním počtem.

- Rovnice vedení tepla, Cauchyova úloha pro rovnici vedení tepla řešená Fourierovou transformací, nekonečná rychlost šíření tepla, zhlazující vlastnost, principy maxima, jednoznačnost počáteční a okrajové úlohy, zpětná jednoznačnost řešení tepelné rovnice s Dirichletovými, Neumanovými či smíšenými okrajovými podmínkami.