|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MEMS-x: Názov zadania**  ...  ... | | |
| Referát v rámci predmetu Modelovanie a simulácie v elektrotechnike | | |
| LS 2020/21  3. roč. Bc. AES | Meno Priezvisko1, ... % (rozdelenia bodov)  Meno Priezvisko2, ... % (rozdelenia bodov) |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Odovzdané dňa: | | Bodov spolu: | Poznámka: | | Hodnotenie: – správy (max. 18 b.) |  | | – riešenia a GUI (max. 14 b.) |  | | – prezentácie a prednesu (max. 8 b.) |  | | Komentáre pri jednotlivých kontrolách správy:  **Dátum:**   * ... * ... | | | | |

# Zadanie

Na prvej strane bude uvedené zadanie (nakopírovať ho, príp. upraviť – riadkovanie, veľkosť fontu a pod., aby vošlo na max. 1 stranu).

# Zoznam symbolov a skratiek

Pozor na správny zápis veličín (najvhodnejšie používať aj pre zápis editor rovníc vo Worde). Zoradiť podľa abecedného zoznamu, nakoniec uvádzajte grécke písmená, použité skratky a ich slovenské ekvivalenty. Riadkovanie tu môže byť aj menšie – napr.:

*JZ*  moment zotrvačnosti záťaže [kgm2]

*J1* moment zotrvačnosti telesa (v trojhmotnostnom systéme) [kgm2]

*mm*  hmotnosť motora [kg]

kruhová frekvencia [rad/s]

GUI Graphical User Inferface (grafický používateľský interfejs)

# Úvod

Práca sa venuje .... atď.

Tu je vhodné bližšie popísať úvod do problematiky, príp. uviesť obrázok, fotografiu a pod. s riešeným obvodom, a pod., príp. uviesť riešenie podobných obvodov (GUI) na internete (takýto prehľad doteraz vykonanej práce sa vysoko hodnotí). Nezabudnúť na citácie v [...] pri preberaní materiálov aj z internetu, vrátane obrázkov, aj upravených.

V ďalšom je uvedené, čo by práca mala obsahovať a ako má byť naformátovaní. Samozrejme, malé odchýlky od formátovania sú prípustné (zhustenie riadkov, či písmen na strane, aby tam vošiel celý text a pod.) Text správy vhodne rozčleňte na zmysluplné kapitoly a podkapitoly, ktoré môžete pomenovať podľa seba. Správa má byť kompaktná, bez zbytočných prázdnych miest, t.j. nerozťahujte ju zbytočne. Spravidla sa číslujú nadpisy iba vlastnej práce (nie tieto úvodné časti).

**Základné zásady:**

* Riešenie musí byť správne a fyzikálne odôvodniteľné.
* Text musí byť bez gramatických a formálnych chýb.
* Štylistická stránka (používanie správnych technických výrazov) a vetná stavba musia byť správne.
* V popise ku obrázkom s priebehmi uviesť, pre aké parametre platia a pod.
* Záver práce musí byť jasný – čo sa riešilo, akými metódami, aké sú dosiahnuté výsledky, príp. ako by bolo možné v tejto práci pokračovať, kde je možné využitie poznatkov a pod.

# Formátovanie textu

## Vlastný text

Tu uvedený text je naformátovaný tak, ako sa vyžaduje v správe. Konkrétne:

1. Pri písaní textu dodržiavajte predpísanú šablónu: okraje 2,5 cm, riadkovanie cca 1,25, font Times New Roman 12, štýl normálny). Nadpisy kapitol sa píšu fontom Arial, úmerne väčšie (napr. názov kapitoly 16 bodov, podkapitoly 14 b.). Čísla strán sú v strede dole.
2. Riadkovanie a hustotu písma (Domov/Písmo/Spresnenie/Riadkovanie-Zúžené a zvoliť ⏷⏶) možno na danej stránke/odseku zmeniť, ak to vyhovuje celkovému vzhľadu práce (aby zbytočne neskončil jeden osamotený riadok textu na nasledujúcej strane).
3. Prvý riadok v každom odseku je spravidla odsadený o cca 0,63 mm (alebo neodsadený). V niektorých prípadoch (pokračovanie textu za rovnicou) sa odsadenie nepoužíva. Ak tam na nový riadok píšete „kde“, počítač dá automaticky „Kde,,,“. Opravovať to ručne!
4. Text v odseku má byť zarovnaný do bloku (nie je nevyhnutné, ak sú odrážky).
5. Treba správne používať medzery a interpunkčné znamienka.
6. Vylúčte tiež, aby v texte nasledovali dve medzery sebou (nahradiť pomocou Ctrl+H).
7. Nastavte správne tabelátory (vyvarujte sa ich viacnásobnému používaniu za sebou!).
8. Pri číslach v texte a tabuľkách sa používajú desatinné čiarky, nie desatinné bodky.
9. Treba rozlišovať medzi pomlčkou „–“ (ALT+0150) a spojovníkom „-“ (spravidla je to znamienko mínus)! Používanie je uvedené v: <https://www.pravopisne.sk/pravidla-pouzivanie-pomlcky-a-spojovnika/>.
10. Označenie literárnych prameňov musí byť jednotné, dávame ich do […].   
    Pozor na plagiáty, uvádzať aj pri obrázkoch prevzatých a upravených z literatúry.

Najvhodnejšie, ak svoj text budete písať priamo do tejto šablóny. Pre formátovanie textu môžete využiť prednastavené štýly a klávesové skratky:

* Alt + 1 - nadpis 1. úrovne
* Alt + 2 - nadpis 2. úrovne
* Alt + 3 - nadpis 3. úrovne

Hodnotí sa aj úprava a formálna i gramatická správnosť textu správy (napr. nenechávajte osamotené jednoslabičné predložky a spojky na konci riadku a pod.) i grafické prevedenie!

Nadpis novej kapitoly/podkapitoly nemá začínať dole na strane. Miesto pridania niekoľkých prázdnych riadkov využívajte radšej zalomenie strany (tak, ako tu: **Ctrl** + **Enter**).

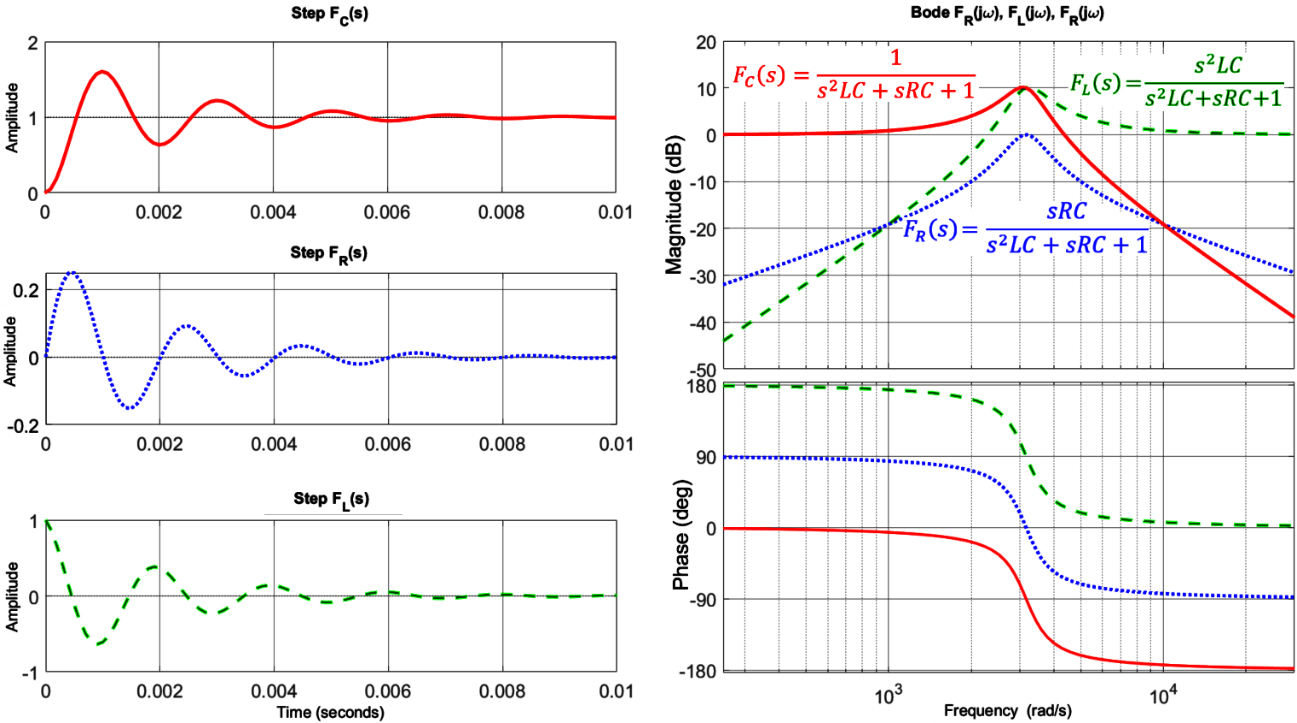
Pre efektívne písanie textu odporúčam využívať skratkové klávesy (hotkeys) vo Worde.

## Obrázky a tabuľky

Veľkosť obrázkov musí byť primeraná v súlade s textom (nesmú byť neprimerane veľké, ani malé). Každý obrázok a  tabuľka musia byť očíslované (Obr. 1 Názov obrázka; Tab. 1 Názov tabuľky). Na jednotlivé obrázky sa odvolávajte v texte, čo je ňom. Je nesprávne uviesť iba obrázok bez sprievodného/úvodného textu (nekresliť obrázok hneď za názvom kapitoly)! Ak nevojde obrázok na koniec danej strany, kde sa o ňom píše, môže byť presunutý na ďalšiu stranu.

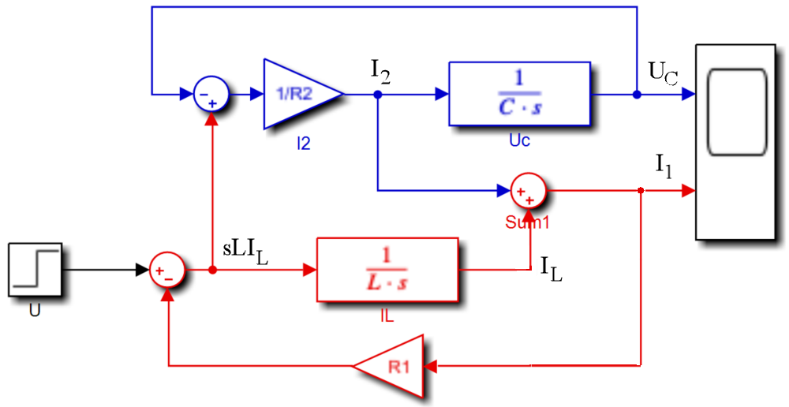
Ďalšie pokyny:

1. Obrázky v texte a tabuľky centrujte vzhľadom ku okrajom.
2. Je veľkou chybou uviesť obrázok ihneď na začiatku kapitolu/podkapitoly/state. Všetky obrázky musia byť uvedené najprv v texte a až potom nasleduje obrázok. Nevadí, ak obrázok sa nezmestí na danú stranu – môže byť uvedený na ďalšej strane. Dôležité je ho správne očíslovať a môže byť umiestnený na nasledujúcej strane.
3. Pred a za obrázkom je vhodné vynechať miesto, cca 6 – 12 bodov, príp. celý riadok (menej vhodné, zbytočne veľká medzera).
4. Pre kreslenie značiek a schém postupujte podľa normy (tiež prekreslite obrázok schémy v zadaní).
5. Grafy nemajú byť príliš veľké. Samostatné grafy majú vyjsť 3 grafy na stranu (dva je veľmi málo) a ku tomu názvy obrázkov. Obrázky s viacerými grafmi (viď Obr. 1) je vhodné dávať na celú šírku strany (15 – 16 cm).
6. V grafoch urobte vhodné popisy (popisky – označenie významných hodnôt a pod.)
7. Pri vložení obrázku z MATLABu (príp. schémy zo Simulinku) do textu obrázok treba po okrajoch čo najviac orezať (kliknúť na obrázok, karta FORMÁT/Orezať) a takto to vložiť do textu.
8. V referáte možno uviesť (príp. čiastočne upraviť) obrázok skopírovaný z internetu. V tomto prípade na konci textu ku obrázku treba uviesť zdroj do [...]. Cudzojazyčné texty treba preložiť.
9. Pod obrázkom vždy uvádzajte text, o čo ide. Vhodný je menší font: Times New Roman, normal, 11). Text sa centruje vzhľadom ku jeho okrajom.
10. Nezabudnúť uviesť parametre, pre ktoré platí daný priebeh (príp. iba zmenené parametre, ak v grafe chýba legenda).
11. Tabuľky centrujte voči okrajom textu. V nich možno použiť menšie fonty (napr. Times New Roman 11 alebo Arial 10). Pred a za riadkami nedávajte ďalšie medzery. Názov tabuľky (Times New Roman 11) sa spravidla sa umiestňuje nad tabuľku.
12. Každý graf (resp. skupina príbuzných grafov) musí byť v sprievodnom texte ihneď vyhodnotený a jeho priebeh musí byt odôvodnený (napr. prečo a aký je prekmit, aká je doba periódy kmitavého priebehu, aký je útlm a pod.). Pri analýze systému je potrebné postupne meniť parametre a vyhodnotiť získané grafické výstupy.
13. Pre dobrú čitateľnosť voľte vhodné veľkosti popisov v grafoch, ich veľkosť je približne rovná, príp. trochu menšia, ako veľkosť fontu sprievodného textu. Pozor pri zmenšovaní priebehov z MATLABu; keď popisy sú na hranici čitateľnosti! Tiež treba zväčšiť hrúbku čiar (v inštrukcii plot zvoliť parameter LineWidth = 2 alebo upraviť ich napr. v editore grafov v MATLABe; zvoľte hrúbku čiary 2 b.). Pre popis údajov na osiach voľte veľkosť fontu 14 b. a je tiež vhodné zväčšiť veľkosť fontov popisu osí na cca 35 bodov.
14. Ak sú v grafe viaceré výstupy, je vhodné ich rozlíšiť typom čiary – plná, čiarkovaná, bodkovaná, bodkočiarkovaná a pod. (nestačí iba farbou).



Obr. 1 Prechodové a frekvenčné charakteristiky jednotlivých prenosov v RLC obvode   
pri pôvodných hodnotách parametrov (RLCseriovy\_M.m)

1. V programových schémach zo Simulinku je vhodné použiť režim zdôraznenia okrajov blokov: ShowDropShadow. Podobne aj v simulačných schémach podľa možnosti vyznačujte farebne jednotlivé obvody (spravidla tie, ktoré patri ku jednej diferenciálnej rovnici) – Obr. 2.



Obr. 2 Programová schéma sériového obvodu RLC v Simulinku (RLCseriovy\_S.slx)

## Písanie rovníc

Rovnice treba písať editorom rovníc vo Worde.

1. Editor rovníc je vhodné používať taktiež v Zozname symbolov a skratiek a v texte pri zložitejšom označení konštánt a premenných. Pri písaní bez editora rovníc sa veličiny označujú šikmým písmom (podobne, ako v rovniciach). Zátvorky a tiež čísla v indexoch sa ale nepíšu šikmým písmom, ale normálnym fontom, napr. *F*1(*s*).
2. Pri písaní súčinu konštánt i premenných nepoužívajte matematické symboly MATLABu, ako ^ a \* . Tieto platia iba v programe MATLAB.
3. Podobne v texte nepoužívajte MATLABovský zápis ako 1e-6 ale 10-6! Na druhej strane sa túto formu zápisu odporúča používať v editovacích poliach v GUI.
4. Matice a vektory sa píšu kolmým tučným písmom: **x**(*t*), **M**(*s*), **A**, **b**, **c***T*, ...  
   Pozn.: rozlišujte medzi zápisom matice (veľkým písmenom) a vektorom (malým).
5. Medzi veličinou a jej číselnou hodnotu musí byť medzera: *M* = 5 Nm, *IN* = 15,5 A.
6. Rovnice sa spravidla vycentrujú do stredu riadku. Významné rovnice (úvodné, výsledné a tie, na ktoré sa odvolávate) sa číslujú poradovým číslom v zátvorke, umiesteným na pravom okraji textu. Aby nedošlo k deformácii čitateľa a menovateľa zlomku v rovnici, treba rovnice zapisovať do tabuliek, a to nasledovne:

Rovnica zapísaná v riadku: (1)

Tá istá rovnica v tabuľke:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

Rovnica po odstránení orámovania tabuľky (správne):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

**Práca s editorom rovníc**: pre efektívnu prácu využívajte skratkové klávesy (na slovenskej klávesnici):

* Vloženie rovnice **Alt** + **=**
* Vloženie zlomku **Alt** + **J, K, Enter**
* Vloženie exponentu **Alt** + **J, E, Enter**

## m-súbory (skripty)

Zásady platné pre programy v MATLABe:

1. Všetky vytvorené a použité programy v MATLABe musia byť uvedené v prílohe (vhodne číslovať, alebo označiť prílohy).
2. K popisu obrázka s grafmi uveďte meno programu, ktorým boli získané dané priebehy).
3. Dbajte na úpravu programov – oddelenie voľnými riadkami, komentáre).

# Členenie správy referátu

## Podkapitola (názov)

### Stať (názov)

Celú správu treba členiť do uvedených častí: kapitola, podkapitola a príp. aj stať. Správa mala by obsahovať tieto časti (kapitoly, podkapitoly – vhodne pomenujte):

1. Úvod, popis o čo ide, príp. popis nejakých zdrojov z internetu
2. Odvodenie prenosovej funkcie (ak je nutné, tak v symbolickom MATLABe) a porovnanie získaných výsledkov s výsledkami získanými zo simulačného modelu:
3. Odvodenie simulačného modelu a príslušné simulácie:

* prechodová charakteristika, frekvenčné charakteristiky

(pred simuláciou treba uviesť základné hodnoty parametrov obvodu).

1. Vyšetrovanie vplyvu zmeny vybraných parametrov obvodu na jeho dynamické vlastnosti (vyšetrovanie prenosovej funkcie – viac priebehov v jednom grafe)
2. Odvodenie modelu v stavovom priestore získanie prechodových charakteristík (musia súhlasiť so simulačným modelom)
3. Kontrola dosiahnutých výsledkov pomocou programu Simscape  
   (porovnať ich s  výsledkami zo simulačného modelu)
4. Grafický používateľský interfejs a jeho popis
5. Záver práce
6. Použitá literatúra
7. Prílohy (výpisy programov)

# Hodnotenie referátu

Rozdelenie bodov a náplň hodnotenia jednotlivých častí:

1. Správa (18 bodov) – obsah, spracovanie, úplnosť, správnosť (vyjadrovanie – štylistika, používanie technických termínov, gramatika), formálna stránka (formátovanie, grafické stvárnenie, používanie vlastných obrázkov, schém, primeraná veľkosť obrázkov, veľkosť popisov na osiach, nadpise a v legende grafov, hrúbka a forma čiar priebehov na grafoch a pod.), kompaktnosť správy (vynechanie zbytočných prázdnych miest), používanie šablóny, rozpracovaný úvod (doteraz vykonané práce a riešenia v danej oblasti), prehľadnosť a komentovanie vytvorených programov, vhodný a kvalitný záver.
2. Riešenie (14 bodov) – správnosť, funkčnosť, úplnosť a náročnosť, vhodnosť a správnosť grafov.

GUI – správnosť, použitie, používateľský príjemné použitie, grafická a ergonomická stránka (rozmiestnenie jednotlivých prvkov, veľkosti grafov, popisov, obrázok so schémou obvodu), ...

1. Prezentácia a prednes (8 bodov) – použitie šablóny, logické členenie, obsah, úprava, prehľadnosť, správnosť a zrozumiteľnosť, grafická úroveň (tiež čitateľnosť grafov), záver; prednes, správnosť vyjadrovania,

Spolu na zápočet: min. 21, max. 40 bodov. Nezabudnite uviesť podiel autorov.

# Záver

Záver práce je mimoriadne dôležitý! Vhodný rozsah – minimálne 0,5 strany.

V podstate ide o odpovede na otázky typu: čo bolo cieľom práce, aké boli použité metódy riešenia, aké výsledky boli dosiahnuté: o aký obvod ide, aký je vplyv jednotlivých parametrov na dynamické vlastnosti obvodu, ďalej ako a kde možno využiť výsledky riešenia, aké sú návrhy na zlepšenie, či na ďalšie pokračovanie práce, a pod.

# Zoznam použitej literatúry

Nadpis (Zoznam ...) sa nečísluje. Do hranatých zátvoriek tu uveďte všetky použité literárne pramene, ktoré sa vyskytli v texte, z ktorých ste čerpali, príp. kde možno nájsť viac podrobností.

Nezabudnite podobne v texte (v úvode a pod.) dávať odkazy na príslušné miesta – niekedy s komentárom, napr.: Autori vo svojej práci [2] sa zaoberali/vyriešili/dokázali/... .

Príklad zápisu:

1. Fedák, V.: Modelovanie elektromechanických sústav. Prednášky, ZS 2021/22. KEM FEI TU v Košiciach.
2. Bizoň, P.: GUI – Návod na tvorbu: 1) Základy, 2) Dynamický systém. Interná publikácia KEM FEI TU Košice, 2010.
3. Základy typografie – odstráňte základné chyby! <http://tvorim.net/typografia>
4. Základy typografie. <http://portal.ucmeradi.sk/plain.php/typografia.pdf?fetch=100&file=386&hfile=a79c473c5951fea49a470dd272c41def&full=1&lang=1&ident=1&da_show=231>
5. D. Katuščák: Ako písať záverečné a kvalifikačné práce. Vydavateľstvo Enigma. Nitra 2007. ISBN: 978-80-89132-45-4.
6. Internetové pramene – uviesť výstižne názov, odkaz na web stránku, dátum prezretia stránky – napríklad: Virtuálne laboratórium riadenia mechatronických systémov. Projekt VEGA č. 103-039TUKE-4/2010 (Rozvoj zručností študentov pri riadení mechatronických sústav), Dostupné na internete: <http://andromeda.fei.tuke.sk/>, [online: apríl 2013].

Ak nie ste si istí o tom, či máte text správny (aj po gramatickej stránke!), konzultujte s kolegami, či dajte si text skontrolovať. Ďalšie podrobnosti možno nájsť na internete pod heslom napr. „počítačová typografia“ (odporúčam preštudovať hlavne pramene [3] a [4]).

Pred odoslaním je vhodné previesť text do pdf a takto znova kontrolovať jeho správnosť. Odporúča sa odosielať ako dokument vo Worde, tak i v pdf formáte.

Spracoval: doc. Ing. Viliam Fedák, PhD., 9.11.2021

Zasielajte súbory zbalené pomocou zip/arj/rar/... v nasledovnej štruktúre

Pri odovzdávaní elektronickej formy zvoľte nasledovné označenie (03 – kód zadania):   
03\_Novák-Varga *názov adresára - zložky*

03\_Novák-Varga\_Riešenie *meno podadresára, kde sú uvedené súbory   
napr. pre MATLAB, Simulink, GUI.*

03\_Novák-Varga\_Správa.docx *súbor so správou vo Worde*

03\_Novák-Varga\_Správa.pdf *súbor so správou v pdf*

03\_ Novák-Varga\_Prezentácia.pptx *súbor pre prezentáciu. v PowerPointe*

# Prílohy

Na začiatku uviesť zoznam príloh a potom nasledujú prílohy Napríklad:

1. RLCseriovy\_M.m (program pre výpočet prenosov, kreslenie charakteristík a pod).
2. ...

Program do správy skopírujte z MATLABu a naformátujte ho. Miesto Courier New je asi vhodnejšie použiť iný ekvidistantný font so silnejším typom písma (napr. font Lucida Console, veľkosť 9), v každom prípade riadkovanie cca 1,25.

Nezabudnúť na komentáre v programe, ako v úvode (popis, čo robí program, meno, dátum, atď.), komentovať dôležité riadky. Príbuzné inštrukcie môžu byť uvedené v jednom riadku (aby sa skrátila dĺžka výpisu programu).

Jednotlivé časti programu oddeľujte prehľadne, napr. prázdnymi riadkami.