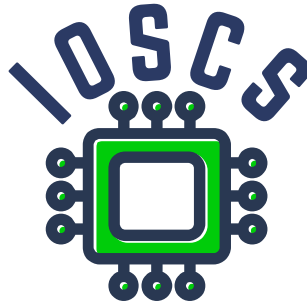


Project: Innovative Open Source Courses for Computer Science

Matematická analýza podporována programem wxMaxima Sylabus

Rudolf Blaško
Žilinská univerzita v Žiline

31. 1. 2020



This teaching material was written as one of the outputs of the project “Innovative Open Source Courses for Computer Science”, funded by the Erasmus+ grant no. 2019-1-PL01-KA203-065564. The project is coordinated by West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland) and is implemented in partnership with Mendel University in Brno (Czech Republic) and University of Žilina (Slovak Republic). The project implementation timeline is September 2019 to December 2022.

Project information

Project was implemented under the Erasmus+.

Project name: “**Innovative Open Source courses for Computer Science curriculum**”

Project nr: 2019-1-PL01-KA203-065564

Key Action: **KA2 – Cooperation for innovation and the exchange of good practices**

Action Type: **KA203 – Strategic Partnerships for higher education**

Consortium

ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE

Erasmus+ Disclaimer

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Copyright Notice

This content was created by the IOSCS consortium: 2019–2022. The content is Copyrighted and distributed under Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

POPIS KURZU

Studijní obor: Informatika

Úroveň: První kurz

Název kurzu: Matematická analýza podporována programem wxMaxima

ECTS kredity: 6

Druh, rozsah a metoda vzdělávacích činností: Přednášky, laboratorní cvičení

Vyučovací hodiny: 24, 24

Typ, rozsah a způsob výuky: 2 – 0 – 2 (přednášky – cvičení – laboratorní cvičení) hodin týdně, prezenční studium.

Prerekvizity: žádné

Výsledky vzdělávání: Studium předmětu získá student základní znalosti z teorie reálných funkcí, teorie číselných posloupností a řad, teorie diferenciálního a integrálního počtu. Tyto znalosti bude moci účelně a úspěšně aplikovat v matematických i nematických předmětech, oblastech a následně i v praxi (např. v ekonomii, informatice ap.).

Po absolvování kurzu student: Poznává/zopakuje si základní pojmy z vyšší matematiky. Získá nové znalosti z uvedených oblastí. Osvojí si základní nástroje a metody pro praktické a teoretické řešení analytických problémů. Získá schopnost aplikovat získané znalosti při řešení praktických úkolů pomocí nástrojů Open Source.

Obsah kurzu rozdělený do různých forem výuky (s počtem hodin):

týden	přednášky (2 hodiny týdně)	laboratorní cvičení (2 hodiny týdně)
1	ÚVOD DO PROGRAMU wxMAXIMA Základní operace, aritmetika, algebra, trigonometrie, Výrazy a funkce, 2D a 3D grafy, Definování a řešení rovnic).	Úvod do programu wxMaxima, První kroky, Instalace wxMaxima, Základní vlastnosti wxMaxima, wxMaxima jako nástroj pro numerické a symbolické výpočty, Praktické použití helpu, Ukončení a přerušení wxMaxima.
2	ZÁKLADNÍ POJMY O REÁLNÝCH FUNKCÍCH Definice a základní vlastnosti funkcí, Množiny a jejich základní vlastnosti, Obory definice a hodnot, Funkce prostá, na a bijektivní, speciální funkce).	Úvod do wxMaxima, Příkazy wxMaxima pro definování funkcí a operace s funkcemi, Grafy funkcí, Skládání funkcí, Inverzní funkce, Skládání funkcí, Inverzní funkce, Modul cvičení.
3	POSLOUPNOSTI A ŘADY Základní pojmy a vlastnosti, Konvergence a divergence, Limita, Základní kritéria konvergence, Posloupnost částečných součtů, Součet řady).	Úvod do wxMaxima, Příkazy wxMaxima pro interpretaci posloupností a řad, Grafická interpretace posloupností a řad, Limita posloupností, Modul cvičení.

4	<p>ÚVOD DO wxMAXIMA Posloupnosti a řady, Aplikace).</p>	<p>Úvod do wxMaxima, Nekonečné posloupnosti a jejich limity, Kritéria konvergence, Alternující rady a absolutní konvergence, Modul cvičení.</p>
5	<p>REÁLNÉ FUNKCE Explicitní, parametrické a implicitní vyjádření funkcí, Monotónnost a extrémy funkcí, Elementární funkce a jejich základní vlastnosti).</p>	<p>Úvod do wxMaxima, Polynomiální a racionální funkce, Goniometrické funkce, Exponenciální funkce, Transformace funkcí, Parita funkcí, Algebraické kombinace funkcí, Skládání funkcí, Inverzní funkce, Modul cvičení.</p>
6	<p>LIMITA FUNKCE Základní vlastnosti, Pravidla pro výpočet limit, Jednostranné limity, Několik důležitých limit).</p>	<p>Definice limity, Použití posloupnosti na přibližný výpočet limit, Limitní příkazy wxMaxima, Modul cvičení.</p>
7	<p>SPOJITOST FUNKCE Základní vlastnosti, Spojitost funkce v bodě a množině, Vztah s limitou, Věta o spojitosti, Typy bodů nespojitosti funkce, Některé vlastnosti spojitých funkcí).</p>	<p>Vyšetřování spojitosti při praktických aplikacích Weierstrassově věty na intervalech a Cauchyova věty o nulové hodnoty, Modul cvičení.</p>
8	<p>DERIVACE FUNKCÍ Derivace funkcí reálné proměnné v bodě a na množině, Pravidla pro výpočty derivací, Derivace složené a inverzní funkce, Některé vlastnosti spojitých funkcí).</p>	<p>Tečna funkce pomocí limity, Limitní příkazy wxMaxima, Derivace složené funkce, Logaritmické derivování, Modul cvičení.</p>
9	<p>APLIKACE DERIVACE FUNKCE Derivace vyšších řádů, Věty o středních hodnotách diferenciálního počtu, L'Hospitalovo pravidlo, Taylorův vzorec, Metoda substituce, Asymptoty funkcí).</p>	<p>Implicitní derivace, Aplikace derivací, Minimum a maximum, lokální a globální extrémy, Konkávnost a konvexnost, Modul cvičení.</p>
10	<p>APLIKACE DERIVACE FUNKCE Vyšetřování průběhu funkce).</p>	<p>Průběh funkce, Modul cvičení.</p>
11	<p>NEURČITÝ INTEGRÁL Primitivní funkce, Definice neurčitých integrálů, Základní vzorce pro výpočet neurčitých integrálů, Základní metody pro výpočet integrálů).</p>	<p>Antiderivování a neurčitý integrál. Definiční obor integrování, Metody výpočtu neurčitých integrálů, Metoda rozkladu, Metoda substituce, Metoda per partes, Modul cvičení.</p>
12	<p>URČITÝ INTEGRÁL Definice určitého Riemannova integrálu, Geometrický význam, Vztah mezi neurčitým a určitým integrálem, Výpočet určitého integrálu).</p>	<p>Grafická reprezentace určitého integrálu, Příkazy wxMaxima, Metoda substituce, Metoda po částech, Modul cvičení.</p>

Zatížení studenta – formy činnosti: Samostatná práce s počítačem v prostředí wxMaxima, řešení problémů z kalkulu a programování v programu wxMaxima, práce s reálnými daty.

Vyučovací metody/nástroje: Přednášky a laboratorní cvičení, libovolný OS (linux OS, Win, OS2), nainstalované prostředí wxMaxima (Open Source pro jakýkoli OS) a připojení k internetu.

Metody hodnocení: Hodnocení je založeno na dvou složkách – průběžné hodnocení během semestru a závěrečná zkouška (celkem 100 bodů).

Průběh hodnocení:

- Semestr – 60 bodů: ověření znalostí (psáno v 9. týdnu semestru) – max. 30 bodů, speciální činnosti – max. 30 bodů.
- Zkouška – 40 bodů: test – max. 20 bodů, teoretické otázky/úkoly – max. 20 bodů.

Pro přihlášení na zkoušku musí student získat nejméně 30 bodů během semestru.

Závěrečné hodnocení:

Podmínkou úspěšného absolvování kurzu je získání minimálně 61 bodů. To znamená nejméně 30 bodů během semestru, nejméně 10 bodů za test během zkoušky a nejméně 10 bodů za teoretické otázky. Výsledné hodnocení kurzu:

- A 93 – 100,
- B 85 – 92,
- C 77 – 84,
- D 69 – 76,
- E 61 – 68.

Bibliography:

- BLAŠKO R., *Matematická analýza I*, Žilina, EDIS 2009, ISBN/ISSN: 978-80-554-0119-5.
- BLAŠKO R., *Matematická analýza I*, skriptum, <http://frcatel.fri.utc.sk/users/beerb/ma1/sa1.pdf>.
- BLAŠKO R., *Nurčitý a určitý integrál reálnej funkcie*, skriptum, <http://frcatel.fri.utc.sk/users/beerb/ma1/sa2.pdf>.
- BLAŠKO R., *Základy lineárnej algebry a základy matematickej analýzy pre manažérov*, skriptum, <http://frcatel.fri.utc.sk/users/beerb/ma1/zla-zma.pdf>.
- BUŠA J., *Maxima Open source systém počítačovej algebry*, online, <http://people.tuke.sk/jan.busak/kega/maxima/maxima.pdf>, 2006.
- BITTINGER M. L., ELLENBOGEN D. J., SURGENT S. A., *Calculus and its Applications*, Addison-Wesley, ISBN-10: 0-321-69433-3.
- CROWELL B., *Calculus*, Light and Matter, www.lightandmatter.com, March 2010.
- HANNAN Z., *wxMaxima for Calculus I and II*, Solano Community College, <https://wxmaximafor.wordpress.com/>.

- MARDSEN J., WEINSTEIN A., *Calculus I – III*, Springer 1986, ISBN/ASIN: 0387909745.
- STRANG G., *Calculus*, Wellesley-Cambridge Press 2010, ISBN: 978-0980232745.