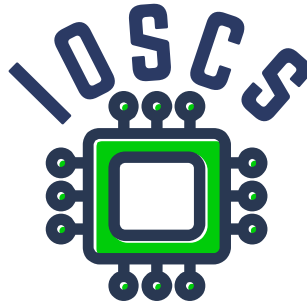


Project: Innovative Open Source Courses for Computer Science

Analiza matematyczna wspomagana programem wxMaxima Sylabus

Rudolf Blaško
Uniwersytet Žyliški w Žylinie

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).

OPIS KURSU

Kierunek studiów: Informatyka

Poziom: Pierwszy kurs

Nazwa kursu: Analiza matematyczna wspomagana programem wxMaxima

Punkty ECTS: 6

Rodzaj, zakres i metoda zajęć dydaktycznych: Wykłady, ćwiczenia laboratoryjne

Godziny zajęć: 24, 24

Rodzaj, zakres i metoda nauczania: 2 – 0 – 2 (wykłady – ćwiczenia – ćwiczenia laboratoryjne) godzin tygodniowo, studia stacjonarne.

Wymagania wstępne: brak

Efekty uczenia się: Studiując przedmiot student zdobędzie podstawową wiedzę z zakresu teorii funkcji rzeczywistych, teoria ciągów i szeregów liczbowych, teoria rachunku różniczkowego i całkowego. Będzie potrafił skutecznie i skutecznie zastosować tę wiedzę w matematyce i przedmioty niematematyczne, obszary, a później także w praktyce (np. w ekonomii, informatyce itp.).

Po ukończeniu kursu student: Rozpoznaje/powtarza podstawowe pojęcia z matematyki wyższej. Zdobędzie nową wiedzę z wymienionych obszarów. Otrzyma podstawowe narzędzia i metody praktycznego i teoretycznego rozwiązywania problemów analitycznych. Nabędzie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu praktycznych zadań z wykorzystaniem narzędzi Open Source.

Treść kursu z podziałem na różne formy nauczania (z podaniem liczby godzin):

Tydzień	Wykład (2 h tydzień)	Laboratoria(2 h tydzień)
1	WPROWADZENIE DO wxMAXIMA Podstawowe działania, arytmetyka, algebra, trygonometria, wyrażenia i funkcje, wykresy 2D i 3D, definiowanie i rozwiązywanie równań.	Wprowadzenie do wxMaxima, pierwsze kroki, instalacja wxMaxima, podstawowe cechy wxMaxima, wxMaxima jako kalkulator i jako solver, uzyskiwanie pomocy, praca z wxMaxima.
2	PODSTAWOWE INFORMACJE O FUNKCJACH RZECZYWISTYCH Definicje i podstawowe własności funkcji, zbiory i ich podstawowe własności, dziedzina, funkcja wzajemnie jednoznaczna, funkcje specjalne,	Wprowadzenie do wxMaxima, polecenia wxMaxima dla definiowanie funkcji i operacji na funkcjach, wykresy funkcji, kompozycje funkcji, odwrotności funkcji, moduł ćwiczeń.
3	CIĄGI I SZEREGI Podstawowe pojęcia i własności, zbieżność i dywergencja, granica, podstawowe kryteria zbieżności, sumy cząstkowe, suma szeregów.	Wprowadzenie do wxMaxima, polecenia wxMaxima dla interpretacja ciągów i szeregów, graficzna interpretacja ciągów i szeregów, granica ciągów, moduł ćwiczeń.

4	WPROWADZENIE DO wxMAXIMA Wprowadzenie do wxMaxima, aplikacje.	Wprowadzenie do wxMaxima, szeregi nieskończone i ich granice, testy zbieżności, szeregi przemienne i zbieżność absolutna, moduł ćwiczeń.
5	FUNKCJE RZECZYWISTE Funkcje rzeczywiste, parametryczne i niejawne formy funkcji, monotoniczność i ekstrema funkcji, funkcje elementarne i ich podstawowe własności.	Wprowadzenie do wxMaxima, funkcje wielomianowe i wymierne, funkcje trygonometryczne, funkcje wykładnicze, przekształcenia funkcji, parzystość funkcji, algebraiczne kombinacje funkcji, kompozycje funkcji, odwrotności funkcji, moduł ćwiczeń.
6	GRANICA FUNKCJI Podstawowe właściwości, zasady obliczeń granic, granica jednostronna, ważne granice.	Poznanie formalnej definicji granicy, używanie ciągów do przybliżania granic, polecenia do granic w wxMaxima, moduł ćwiczeń.
7	CIĄGŁOŚĆ FUNKCJI Podstawowe właściwości, ciągłość funkcji w punkcie i zbiorze, relacja z granicą, rodzaje punktów nieciągłości funkcji, wybrane własności funkcji ciągłych.	Badanie ciągłości w praktycznych zastosowaniach twierdzenia Weierstrassa o przedziałach i twierdzenia Cauchy'ego o wartości zerowej, moduł ćwiczeń.
8	POCHODNA FUNKCJI Wyprowadzanie funkcji zmiennej rzeczywistej w punkcie i na zbiorze, zasady obliczania pochodnych, Wyprowadzanie funkcji złożonej i odwrotnej, niektóre własności funkcji ciągłych.	Linia styczna funkcji wykorzystującej granice, polecenia wxMaxima dla granic, pochodna funkcji złożonej, moduł ćwiczeń.
9	ZASTOSOWANIA POCHODNYCH FUNKCJI Pochodne wyższego rzędu, twierdzenia o wartości średniej w rachunku różniczkowym, reguła de l'Hospitala, wzór Taylora, asymptoty funkcji.	Funkcja uwikłana, zastosowania pochodnych, rosnące, malejące i lokalne ekstrema, wypukłość i punkt przegięcia, problemy optymalizacyjne, moduł ćwiczeń.
10	ZASTOSOWANIA POCHODNYCH FUNKCJI Badanie zachowania się funkcji.	Zachowanie funkcji, moduł ćwiczeń.
11	CAŁKA NIEOZNACZONA Funkcja pierwotna, definicja całki nieoznaczonej, podstawowe wzory do obliczania całek nieoznaczonych, podstawowe metody obliczania całek.	Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona. definicja dziedziny integracji, metody całkowania, metoda rozkładu, całkowanie przez podstawienie, całkowanie przez części, moduł ćwiczeń.
12	CAŁKA OZNACZONA Pojęcie całki oznaczona Riemanna, znaczenie geometryczne, zależność między całkami oznaczonymi i nieoznaczonymi, obliczanie całki oznaczonej.	Graficzne przedstawienie całki oznaczonej, polecenia wxMaxima, całkowanie przez podstawienie, całkowanie przez części, moduł ćwiczeń.

Obciążenie studentów – formy aktywności: Samodzielna praca z komputerem w środowisku wxMaxima, rozwiązywanie zadań z rachunku różniczkowego i programowanie w programie wxMaxima, praca z danymi rzeczywistymi.

Metody/narzędzia dydaktyczne: Wykłady i ćwiczenia laboratoryjne, dowolny system operacyjny (linux OS, Win, OS2), zainstalowane środowisko wxMaxima (Open Source dla dowolnego systemu operacyjnego) i połączenie z Internetem.

Metody oceny: Ocena opiera się na dwóch elementach – ocena śródroczna w trakcie semestru i egzamin końcowy (razem 100 punktów).

Postęp oceny:

- Semestr – 60 pkt.: weryfikacja wiedzy (pisemna w 9 tygodniu semestru) – max. 30 punktów, zajęcia specjalne – maks. 30 punktów.
- Egzamin – 40 punktów: test – max. 20 pkt., pytania/zadania teoretyczne – max. 20 punktów.

Warunkiem wpisu na egzamin jest uzyskanie w ciągu semestru co najmniej 30 punktów.

Końcowa ocena:

Warunkiem pomyślnego zaliczenia kursu jest uzyskanie co najmniej 61 punktów. Oznacza to co najmniej 30 punktów w ciągu semestru, co najmniej 10 punktów za kolokwium podczas egzaminu oraz co najmniej 10 punktów za pytania teoretyczne. Ocena końcowa kursu:

- 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.busa/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.