

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowana eksploracja dużych zbiorów danych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced Exploration of Large Data Sets
KOD PRZEDMIOTU	WiIT M oIIS C11 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	30	0	0	0	0	30

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z przetwarzaniem dużych zbiorów danych typu Big Data.

Cel 2 Zapoznanie z narzędziami przetwarzania klastrowego danych i wykonywania obliczeń rozproszonych.

Cel 3 Zapoznanie z inteligentnymi algorytmami eksploracji danych wykorzystywanymi w problematyce Big Data.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowa wiedza z programowania w języku Python.
- 2 Podstawowa wiedza z metod sztucznej inteligencji i statystyki.
- 3 Podstawowa wiedza z zakresu relacyjnych baz danych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student rozumie pojęcia związane z pozyskiwaniem i przetwarzaniem dużych zbiorów danych.

EK2 Umiejętności Student wyciąga wnioski w oparciu o wyniki analiz danych.

EK3 Umiejętności Student wykorzystuje zaawansowane narzędzia informatyczne pozwalające na przetwarzanie dużych zbiorów danych.

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi rozwiązywać problemy zarówno w ramach pracy indywidualnej jak i grupowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Implementacja systemu opartego o relacyjno-obiektową bazę danych Oracle. Projekt obejmuje utworzenie diagramu ERD, implementację zapytań tworzących strukturę bazy, wypełnienie bazy przykładowymi danymi oraz implementację zapytań dokonujących analizy przechowywanych danych.	10
P2	Implementacja systemu do przechowywania i analizy danych typu Big Data w oparciu o platformę Apache Hadoop. Projekt obejmuje wybór zbioru danych, instalację i konfigurację niezbędnych narzędzi platformy Apache Hadoop, import i składowanie danych oraz przetwarzanie danych w modelu MapReduce.	10
P3	Implementacja systemu do przechowywania i analizy danych typu Big Data w oparciu o platformę Apache Spark. Projekt obejmuje wybór zbioru danych, instalację i konfigurację niezbędnych narzędzi platformy Apache Spark, przetwarzanie danych za pomocą abstrakcyjnych struktur DataFrame operujących na RDD, a także implementację metod eksploracji danych i wizualizację wyników z wykorzystaniem biblioteki Spark ML (metody klasyfikacji, regresji lub klastrowania).	10

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie w tematykę przetwarzania danych - czwarta rewolucja przemysłowa.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z przetwarzaniem dużych zbiorów danych.	1
W3	Charakterystyka zbiorów danych typu Big Data - model 4V. Praktyczne aspekty przetwarzania dużych zbiorów danych.	2
W4	Społeczeństwo informacyjne - model DIKW (dane, informacje, wiedza, mądrość).	2
W5	Bazy danych NoSQL. Modele danych w bazach NoSQL.	2
W6	Wprowadzenie do platformy Hadoop. Model MapReduce.	2
W7	Systemy plików i przepływ danych w Hadoopie. Projekt systemu HDFS.	2
W8	Menadżer klastra YARN. Budowa aplikacji w Hadoop MapReduce.	2
W9	Wprowadzenie do platformy Apache Spark.	2
W10	Rozproszone kolekcje obiektów RDD (Resilient Distributed Dataset).	2
W11	Model ETL (extract, transform and load). Partycjonowanie danych.	2
W12	Formaty przechowywania danych: formaty i systemy plików, strukturalne źródła danych, bazy danych.	2
W13	Operacje na zbiorach danych w oparciu o język zapytań Spark SQL.	2
W14	Strumieniowanie danych.	2
W15	Metody klasyfikacji i regresji. Systemy uczące się w MLlib.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Test

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny z testu oraz pozytywnych wszystkich ocen cząstkowych.

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

B2 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi w sposób formalny i zrozumiały dokonać definicji pojęć związanych z pozyskiwaniem i przetwarzaniem dużych zbiorów danych, takich jak: Big Data, model 4V, model DIKW, RDD, strumieniowanie danych, transformacje danych i in. Wypowiedź studenta cechuje się niedopuszczalnymi błędami.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w sposób nieformalny, lecz zrozumiały zdefiniować pojęcia związane z pozyskiwaniem i przetwarzaniem dużych zbiorów danych, takich jak: Big Data, model 4V, model DIKW, RDD, strumieniowanie danych, transformacje danych i in. Przedstawione definicje cechują się dopuszczalnymi błędami.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi w sposób formalny i zrozumiały zdefiniować pojęcia związane z pozyskiwaniem i przetwarzaniem dużych zbiorów danych, takich jak: Big Data, model 4V, model DIKW, RDD, strumieniowanie danych, transformacje danych i in. Przedstawione definicje cechują się dopuszczalnymi błędami.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w sposób formalny i zrozumiały zdefiniować pojęcia związane z pozyskiwaniem i przetwarzaniem dużych zbiorów danych, takich jak: Big Data, model 4V, model DIKW, RDD, strumieniowanie danych, transformacje danych i in. Przedstawione definicje nie zawierają błędów. Student nie jest w stanie poprzeć definicji realnymi przykładami obrazującymi omawiane pojęcia
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w sposób formalny, zrozumiały i bezbłędny zdefiniować pojęcia związane z pozyskiwaniem i przetwarzaniem dużych zbiorów danych, takich jak: Big Data, model 4V, model DIKW, RDD, strumieniowanie danych, transformacje danych i in. Student podpira definicje pojedynczymi przykładami z 1-2 dziedzin obrazującymi omawiane pojęcia.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w sposób formalny, zrozumiały i bezbłędny zdefiniować pojęcia związane z pozyskiwaniem i przetwarzaniem dużych zbiorów danych, takich jak: Big Data, model 4V, model DIKW, RDD, strumieniowanie danych, transformacje danych i in. Student podpira definicje wieloma przykładami z wielu dziedzin obrazującymi omawiane pojęcia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student na problemy w zastosowaniu prostych metod przetwarzających dane. Nie jest w stanie wysnuć wniosków płynących z podstawowej analizy zbiorów danych
NA OCENĘ 3.0	Student na podstawie zastosowania prostych metod statystycznych wysnuwa podstawowe wnioski płynące z analizy prostych zbiorów danych.
NA OCENĘ 3.5	Student stosuje podstawowe metody statystyczne pozwalające na dokonanie podstawowej analizy danych. Na podstawie wyników wysnuwa szersze wnioski i nieskutecznie szuka uzasadnienia otrzymanych wyników w trudniejszych zagadnieniach z zakresu analizy danych.
NA OCENĘ 4.0	Student jest w stanie dokonać wielowymiarowej analizy dużych zbiorów danych i wyciągnąć płynące z niej wnioski. Student podejmuje nieudaną próbę uzasadnienia otrzymanych wyników w trudniejszych zagadnieniach z zakresu analizy danych.

NA OCENĘ 4.5	Student jest w stanie dokonać wielowymiarowej analizy dużych zbiorów danych i wyciągnąć płynące z niej wnioski. Student podejmuje udaną próbę uzasadnienia otrzymanych wyników w trudniejszych zagadnieniach z zakresu analizy danych.
NA OCENĘ 5.0	Student korzystając z metod sztucznej inteligencji jest w stanie dokładnie opisać relacje zachodzące w danych i na tej podstawie sformułować obszerne wnioski. W sposób celny określa przyczyny stojące za otrzymanymi wynikami w trudniejszych zagadnieniach z zakresu analizy danych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student wspomagany pomocą nauczyciela nie potrafi wykonać prostej analizy danych stosując podstawowe narzędzia statystyczne.
NA OCENĘ 3.0	Student z pomocą nauczyciela wykonuje prostą analizę danych stosując podstawowe narzędzia statystyczne.
NA OCENĘ 3.5	Student samodzielnie wykonuje prostą analizę danych stosując podstawowe narzędzia statystyczne.
NA OCENĘ 4.0	Student z pomocą nauczyciela wykorzystuje podstawowe metody inteligentne w celu wydobycia wiedzy z przetwarzanych zbiorów danych.
NA OCENĘ 4.5	Student samodzielnie wykorzystuje podstawowe metody inteligentne w celu wydobycia wiedzy z przetwarzanych zbiorów danych.
NA OCENĘ 5.0	Student samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela wykorzystuje zaawansowane metody inteligentne w procesie wielowymiarowej analizy dużych zbiorów danych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązywać problemów ani w pracy indywidualnej ani grupowej.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje powierzone zadania indywidualnie - rezygnuje ze współpracy grupowej kosztem jakości rozwiązania. Prace studenta cechuje dopuszczalna niedbałość.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonuje powierzone zadania indywidualnie - rezygnuje ze współpracy grupowej kosztem zakresu rozwiązania. Jego prace są wykonane w sposób staranny.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonuje powierzone zadania indywidualnie, a także stara się nawiązać współpracę grupową. Współpraca grupowa nie przynosi znaczących zysków widocznych w wypracowanych rozwiązaniach. Prace studenta zawierają drobne błędy.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonuje powierzone zadania indywidualnie, a także stara się nawiązać współpracę grupową. Student dostrzega zyski płynące ze współpracy grupowej, jednak jego zbyt małe zaangażowanie powoduje drobne błędy w realizowanych projektach.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi rozwiązywać problemy indywidualnie jak i grupowo; dostrzega zyski płynące ze współpracy grupowej. Prace studenta cechuje wysoka dbałość o detale.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W08 K_W11	Cel 1	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	K_U02 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U19 K_U22	Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U12 K_U16 K_U19 K_U21 K_U22	Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	K_K01 K_K03 K_K04 K_K06	Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **H. Karau et. al.** — *Poznajemy Sparka. Błyskawiczna analiza danych*, Warszawa, 2016, PWN
- [2] | **N. Marz, J. Warren** — *Big Data. Najlepsze praktyki budowy skalowalnych systemów obsługi danych w czasie rzeczywistym*, Gliwice, 2016, Helion
- [3] | **T. White** — *Hadoop. Kompletne przewodnik. Analiza i przechowywanie danych*, Gliwice, 2016, Helion

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **E. Matthes** — *Python. Instrukcje dla programisty*, Gliwice, 2016, Helion
- [2] | **A. Boschetti, L. Massaron** — *Python. Podstawy nauki o danych*, Gliwice, 2017, Helion
- [3] | **S. Raschka** — *Python. Uczenie maszynowe*, Gliwice, 2018, Helion

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Daniel Grzonka (kontakt: daniel.grzonka@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Daniel Grzonka (kontakt: dgrzonka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....