

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Data science

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Big Data
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Big Data
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIN D8 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	18	0	0	0	0	18

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.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

EK2 Wiedza 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 jest gotów do rozwiązywania problemów z zakresu analizy danych zarówno w ramach pracy indywidualnej jak i grupowej, a także poszukiwania niezbędnej w tym celu wiedzy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie w tematykę przetwarzania danych - czwarta rewolucja przemysłowa.	1
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.	1
W4	Społeczeństwo informacyjne - model DIKW (dane, informacje, wiedza, mądrość).	1
W5	Bazy danych NoSQL. Modele danych w bazach NoSQL.	2
W6	Wprowadzenie do platformy Apache Spark.	2
W7	Rozproszone kolekcje obiektów RDD (Resilient Distributed Dataset).	2
W8	Model ETL (extract, transform and load). Partycjonowanie danych.	2
W9	Formaty przechowywania danych: formaty i systemy plików, strukturalne źródła danych, bazy danych.	2
W10	Operacje na zbiorach danych w oparciu o język zapytań Spark SQL.	1
W11	Strumieniowanie danych.	1
W12	Metody klasyfikacji i regresji. Systemy uczące się w MLlib.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	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, przetwarzanie danych w modelu MapReduce a także implementację metod eksploracji danych i wizualizację wyników.	9
P2	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, import i składowanie danych w różnych lokalizacjach i formatach przestrzeni dyskowej, 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, klastrowania).	9

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1** Wykłady (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N2** Prezentacje multimedialne
- N3** Ćwiczenia projektowe (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N4** Konsultacje (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N5** MS Teams

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	9
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	25
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
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

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Test

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

W3 Spełnienie warunku obecności na zajęciach.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
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. Uzyskanie co najmniej 51% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
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. Uzyskanie co najmniej 61% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
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. Uzyskanie co najmniej 71% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
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. Uzyskanie co najmniej 81% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
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. Uzyskanie co najmniej 91% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student na podstawie zastosowania prostych metod statystycznych wysnuwa wnioski płynące z analizy prostych zbiorów danych. Uzyskanie co najmniej 51% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
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. Uzyskanie co najmniej 61% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.

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. Uzyskanie co najmniej 71% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
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. Uzyskanie co najmniej 81% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
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. Uzyskanie co najmniej 91% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student z pomocą nauczyciela wykonuje prostą analizę danych stosując podstawowe narzędzia statystyczne. Uzyskanie co najmniej 51% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 3.5	Student samodzielnie wykonuje prostą analizę danych stosując podstawowe narzędzia statystyczne. Uzyskanie co najmniej 61% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 4.0	Student z pomocą nauczyciela wykorzystuje podstawowe metody inteligentne w celu wydobycia wiedzy z przetwarzanych zbiorów danych. Uzyskanie co najmniej 71% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 4.5	Student samodzielnie wykorzystuje podstawowe metody inteligentne w celu wydobycia wiedzy z przetwarzanych zbiorów danych. Uzyskanie co najmniej 81% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
NA OCENĘ 5.0	Student samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela wykorzystuje zaawansowane metody inteligentne w procesie wielowymiarowej analizy dużych zbiorów danych. Uzyskanie co najmniej 91% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje powierzone zadania indywidualnie - rezygnuje ze współpracy grupowej kosztem jakości rozwiązania. Prace studenta cechuje dopuszczalna niedbałość. Uzyskanie co najmniej 51% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.

NA OCENĘ 3.5	Student wykonuje powierzone zadania indywidualnie - rezygnuje ze współpracy grupowej kosztem zakresu rozwiązania. Jego prace są wykonane w sposób staranny. Uzyskanie co najmniej 61% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
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. Uzyskanie co najmniej 71% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
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. Uzyskanie co najmniej 81% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.
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. Uzyskanie co najmniej 91% punktów w ramach sposobów weryfikacji nabytych kompetencji.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I2_W01 I2_W02 I2_W05 I2_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK2	I2_U01b I2_U02b I2_U03b I2_U07 I2_U08	Cel 2 Cel 3	W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK3	I2_U01b I2_U03b I2_U07 I2_U08	Cel 2 Cel 3	W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK4	I2_K01 I2_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 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. Kompletowy 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)

.....