

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: stacjonarne

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 oIIS D8 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	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.

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.	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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W14	Strumieniowanie danych.	2
W15	Metody klasyfikacji i regresji. Systemy uczące się w MLlib.	4

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.	15
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).	15

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	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	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
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 W13 W14 W15 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 W13 W14 W15 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 W13 W14 W15 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	I2_K01 I2_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	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. 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: daniel.grzonka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....