



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przetwarzanie masywnych danych - BigData [N1Inf1>BIGD]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Informatyka

Rok/Semestr  
4/8

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
16

Laboratorium  
16

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
8

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Krzysztof Jankiewicz  
krzysztof.jankiewicz@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Znajomość relacyjnych systemów baz danych. Znajomość języka SQL. Podstawowa znajomość obiektowych języków programowania Java i Python.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy w zakresie organizacji, zarządzania i przetwarzania Big Data (bardzo dużych zbiorów danych). 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów dotyczących organizacji, zarządzania i przetwarzania Big Data.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma wiedzę o istotnych kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach dokonanych w przetwarzaniu Big Data. (K1st\_W5)

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie przetwarzania dużych wolumenów danych oraz wiedzę szczegółową w zakresie wybranych zagadnień dotyczących tego obszaru informatyki. (K1st\_W4)

Zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w przetwarzaniu Big Data, głównie o

charakterze inżynierskim. (K1st\_W7)

Umiejętności:

Potrafi, formułując i rozwiązując zadania przetwarzania Big Data, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne. (K1st\_U4)

Potrafi odpowiednio posługiwać się technikami przetwarzania Big Data, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć informatycznych. (K1st\_U2)

Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie (K1st\_U1)

Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować projekt dotyczący przetwarzania Big Data, dobierając odpowiednie metody, techniki i narzędzia programistyczne. (K1st\_U10)

Potrafi planować i realizować proces własnego permanentnego uczenia się oraz zna możliwości dalszego kształcenia się (studia II i III stopnia, kursy i wykłady dostępne w Internecie). (K1st\_U19)

Ma umiejętność formułowania algorytmów przetwarzania Big Data i ich implementacji z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi programistycznych. (K1st\_U11)

Kompetencje społeczne:

Rozumie, że wiedza i umiejętności dotyczące przetwarzania Big Data bardzo szybko stają się przestarzałe (K1st\_K1)

Ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich z zakresu przetwarzania Big Data oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia. (K1st\_K2)

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na wykładach.

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

c) w zakresie projektu:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji projektów.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie zaliczeniowym wykładowym o różnej charakterystyce i złożoności problemów do rozwiązania (proste zadania dotyczące wiedzy podstawowej, zadania trudniejsze wymagające obliczeń lub symulacji algorytmów, zadania problemowe o dużej złożoności); łączna liczba pytań to ok. 10; wszystkie pytania są podobnie punktowane, łącznie można otrzymać 100 punktów; zaliczenie sprawdzianu wykładowego jest od 50 punktów; ostateczna ocena jest średnią ważoną ze egzaminu wykładowego pisemnego i laboratorium.

- omówienie wyników sprawdzianu wykładowego,

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez ocenę realizacji zadań związanych z bieżącymi zajęciami laboratoryjnymi; podczas każdego zajęcia laboratoryjnego student otrzymuje listę zadań do wykonania; możliwe jest uzyskanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć; zaliczenie laboratorium wymaga uzyskania co najmniej 50% punktów zebranych w ramach całego semestru, ocena końcowa wynika z punktów uzyskanych w ramach laboratorium oraz projektu,

c) w zakresie projektu, student realizuje dwa projekty w połowie i pod koniec semestru; zaliczenie projektu wymaga uzyskania 50% możliwych do zdobycia punktów

## Treści programowe

Wykład:

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

- Wprowadzenie do systemów Big Data, motywacje, definicje, problemy świata Big Data, typy przetwarzania narzędzia. Architektury systemów Big Data (Lambda, Kappa). Modele baz danych noSQL,

BASE, twierdzenie CAP.

- Platforma Hadoop, rozproszone systemy plików na przykładzie HDFS, systemy szeregowania zadań w systemach Big Data na przykładzie YARN, silniki przetwarzania wsadowego danych na przykładzie MapReduce, techniki optymalizacji przetwarzania MapReduce, dekomponowanie złożonych problemów na sekwencje działań MapReduce, Hadoop Streaming

- Narzędzia programistyczne wyższego poziomu na przykładzie platformy Hive, architektura, techniki optymalizacji przetwarzania, Hive SQL. Fizyczne organizacje danych, format pliku ORC, filtr Blooma.

- Wprowadzenie do programowania funkcyjnego Scala

- Nowoczesne silniki przetwarzania Big Data na przykładzie platformy Spark, architektura, techniki przetwarzania danych niestrukturalnych z wykorzystaniem RDD, obsługa RDD par klucz-wartość, optymalizacja przetwarzania RDD.

- Relacyjne przetwarzanie danych z wykorzystaniem Spark SQL, typy danych DataFrame i Dataset, przetwarzanie danych w Spark SQL, mechanizmy optymalizacji przetwarzania. Laboratoria:

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu dwugodzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są indywidualnie, z wyjątkiem niektórych zadań, które mogą być realizowane w zespołach dwuosobowych. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

- Zapoznanie się ze środowiskami wykorzystywanymi na laboratoriach

- Hadoop - wprowadzenie, MapReduce

- HDFS, YARN

- Wysokopoziomowe wsadowe przetwarzanie danych - Hive

- Wprowadzenie do języka Scala

- Platforma Spark - wprowadzenie

- Spark - RDD

- Spark - SQL (DataFrame)

- Spark - Datasets lub Pandas API on Spark

## Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja i analiza problemów.

2. ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w zespole.

3. projekt: samodzielna praca, konsultacje z prowadzącym, implementacja systemów przetwarzania danych Big Data

## Literatura

Podstawowa

1. N. Marz, J. Warren, Big Data. Principles and best practices of scalable realtime data systems, Manning Publications Co., 2015. (lub tłumaczenie)

2. T. White, Hadoop. Kompletny przewodnik. Analiza i przechowywanie danych, Helion, 2015. (lub oryginał)

3. Matei Zaharia, Bill Chambers, Spark: The Definitive Guide, O'Reilly Media, 2018

4. M. Odersky, L. Spoon, B. Venners, Programming in Scala, 3rd edition, Artima Inc, 2016. (są dostępne legalne wersje online)

5. Mining of Massive Datasets, A. Rajaraman, J. D. Ullman, Cambridge University Press, 2012 (podręcznik jest legalnie dostępny w wersji elektronicznej: <http://infolab.stanford.edu/~ullman/mmds.html>)

6. Systemy baz danych. Kompletny podręcznik. Wydanie II, Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom

Uzupełniająca

1. S. Ryza, U. Lasersson, S. Owen, J. Wills, Spark. Zaawansowana analiza danych, Helion, 2015. (lub oryginał)

2. C. Horstmann, Scala for the Impatient, Addison-Wesley, 2016.

3. Hurtownie danych: logiczne i fizyczne struktury danych, Z. Królikowski, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2007

4. Hadoop in Action, Ch. Lam, , Manning Publications Co., 2011.

5. The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling, R. Kimball, M. Ross, John Wiley & Sons 2002

6. Introduction to Information Retrieval, Ch. D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze, Cambridge University Press 2008, (podręcznik jest legalnie dostępny w wersji elektronicznej: <http://www->

[csli.stanford.edu/~hinrich/information-retrieval-book.html](http://csli.stanford.edu/~hinrich/information-retrieval-book.html))

7. Projektowanie hurtowni danych, Zarządzanie kontaktami z klientami (CRM), Ch. Todman, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2003

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	60	2,00