

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyka stosowana dla inżynierów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Masowe przetwarzanie danych |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Massive processing of data |
| KOD PRZEDMIOTU | WiT I oIIS D10 19/20 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3.00 |
| SEMESTRY | 2 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 2 | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1. Zapoznanie studentów z pojęciami, ważniejszymi algorytmami, gotowymi bibliotekami oraz metodami stosowanymi obecnie do przechowywania, przetwarzania, analizy, eksploracji i wizualizacji olbrzymich ilości danych.

Cel 2 Cel przedmiotu 2. Nabycie umiejętności zastosowania dostępnych gotowych bibliotek (tzw. pakietów) stosowanych do przechowywania, przetwarzania, analizy, eksploracji i wizualizacji olbrzymich ilości danych (zwłasz-

cza za pomocą internetowych notebooków i dashboardów udostępnionych przez RStudio dzięki bibliotekom rmarkdown i shiny), zarówno na komputerze, jak i online na istniejących darmowych kontach w Chmurze. Dodatkowo, studenci będą posiadali umiejętność poprawnej interpretacji wyników uzyskanych z algorytmów.

Cel 3 Cel przedmiotu 3. Nabycie umiejętności pracy w małych zespołach.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wymaganie 1. Podstawy z Algebry liniowej
- 2 Wymaganie 2. Podstawy ze Statystyki matematycznej
- 3 Wymaganie 3. Podstawy z Rachunku prawdopodobieństwa
- 4 Wymaganie 4. Podstawowa znajomość języka angielskiego

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1. Student będzie potrafił wytłumaczyć pojęcia oraz stosowane obecnie metody służące do przechowywania, przetwarzania, analizy, eksploracji i wizualizacji olbrzymich ilości danych. Student będzie potrafił wytłumaczyć działanie oraz zinterpretować wyniki ważniejszych algorytmów stosowanych przy przetwarzaniu, analizie, eksploracji i wizualizacji dużych zbiorów danych.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2. Student będzie posiadał umiejętność zastosowania do przechowywania, przetwarzania, analizy, eksploracji i wizualizacji olbrzymich ilości danych ważniejszych algorytmów zawartych w wybranych bibliotekach (pakietach) języka R, środowiska zintegrowanego RStudio oraz w ekosystemie Apache SPARK (czyli w tzw. uniwersalnym silniku Big Data), zarówno na komputerze, jak i online na istniejących darmowych kontach w Chmurze.

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3. Umiejętności: Student będzie potrafił poprzez RStudio łączyć się internetowo zarówno ze SPARKiem oraz z darmowymi serwerami RStudio, wspomagającymi przetwarzanie dużych zbiorów danych w Chmurze. Student będzie również posiadał umiejętność samodzielnego programowania w języku R w środowisku RStudio.

EK4 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 4. Student będzie umiał razem współpracować w małych zespołach oraz zauważył potrzebę samokształcenia i potrzebę ciągłego uaktualniania swej wiedzy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|--------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Treści programowe 1. Charakterystyka pojęcia "Big data" i sumaryczne omówienie zagadnień związanych z tym pojęciem. Wprowadzenie do paradygmatu MapReduce. Przedstawienie i opisanie architektury i funkcji, jakie spełnia ekosystem Apache SPARK i jego podsystemy. Wprowadzenie do środowiska RStudio. Opisanie pakietu sparklyr (autorstwa twórców środowiska RStudio), pozwalającego na połączenie się z programem w języku R ze SPARK'iem oraz pozwalającego na wykonywanie dowolnego pakietu R'a w środowisku skalowalnym i rozproszonym. Omówienie pojęcia ramki danych (tj. DataFrame) oraz ważniejszych operacji na dużych zbiorach danych. Przedstawienie i opisanie przykładów skryptów napisanych z wykorzystaniem pakietu sparklyr. | 2 |

| WYKŁAD | | |
|--------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W2 | Treści programowe 2. Opisanie środowiska RStudio, jego ważniejszych pakietów, ich funkcji i operacji, oraz zalet i metody pracy w tym środowisku. Omówienie metod tworzenia notebook'ów - korzystając z pakietów RStudio: magrittr, markdown, R markdown oraz dplyr. | 2 |
| W3 | Treści programowe 3. Omówienie metod tworzenia dashboard'ów - korzystając z pakietów RStudio: magrittr, markdown, R markdown oraz shiny. | 1 |
| W4 | Treści programowe 4. Omówienie ważniejszych operacji bazodanowych udostępnionych przez funkcje ważniejszych pakietów bazo-danowych środowiska RStudio, np. operacji select, filter, aggregate, operacji na kolumnach, funkcji collect() oraz subset(). | 1 |
| W5 | Treści programowe 5. Opisanie ważniejszych pakietów R'a służących do eksploracji danych tekstowych (text mining): tm, lda, topicmodels, RTextTools, tau, wordcloud. Przedstawienie i opisanie przykładów skryptów napisanych z wykorzystaniem tych pakietów. | 1 |
| W6 | Treści programowe 6. Omówienie zasady działania systemów rekomendacji. Opisanie ważniejszych pakietów R'a służących jako rekomendery. Przedstawienie i opisanie przykładów skryptów napisanych z wykorzystaniem pakietów: recommenderlab, arules, readr, plyr. | 2 |
| W7 | Treści programowe 7. Opisanie ważniejszych pakietów R'a służących do eksploracji sieci społecznościowych (social networks). Przedstawienie i opisanie przykładów skryptów napisanych z wykorzystaniem pakietów: sna, network, igraph, SocialNetworks, tmap, spnet. | 1 |
| W8 | Treści programowe 8. Opisanie ważniejszych pakietów R'a służących do eksploracji danych strumieniowych (mining data streams). Przedstawienie i opisanie przykładów skryptów napisanych z wykorzystaniem pakietu stream, do przetwarzania strumieniowego dużych zbiorów danych. | 1 |
| W9 | Treści programowe 9. Opisanie ważniejszego pakietu R'a służącego do tworzenia webowych ogłoszeń (Web Advertising) - pakiet RAdwords. Przedstawienie i opisanie przykładów skryptów napisanych z wykorzystaniem tego pakietu, oraz omówienie pakietów: manipulate oraz dpmr. | 1 |
| W10 | Treści programowe 10. Opisanie platformy H2O i ważniejszych pakietów związanych z tą platformą, tj. pakietem h2o, rsparkling, data.table, dplyr, itp. Przedstawienie i opisanie przykładów skryptów napisanych z wykorzystaniem tych pakietów. | 1 |
| W11 | Treści programowe 11. Omówienie zasad i reguł potrzebnych do eksperymentowania w Chmurze na dużych zbiorach danych. Omówienie metody tworzenia i importowania notebook'ów w Chmurze. | 1 |

| WYKŁAD | | |
|------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W12 | Treści programowe 12. Omówienie pakietu SparkR - jako alternatywnej opcji dawanej przez pakiet "sparklyr" (z RStudio) i umożliwiającej połączenie R'a ze Sparkiem i pozwalającej na wykonywanie obliczeń w języku R w Chmurze w ekosystemie SPARK. Przedstawienie i opisanie przykładów skryptów napisanych z wykorzystaniem pakietu SparkR. | 1 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Treści programowe 1. Instalacja RStudio oraz R oraz ekosystemu Apache SPARK oraz podstawowych pakietów RStudio oraz R, takich jak sparklyr. Proste eksperymenty w środowisku RStudio z wykorzystaniem języka R i próby łączenia się z ekosystemem SPARK. | 2 |
| L2 | Treści programowe 2. Instalacja bogatej rodziny tidyverse złożonej z kilkunastu nowoczesnych pakietów RStudio oraz eksperymentowanie z tymi pakietami wzorując się na przykładach i tutorialach dostępnych online na stronach: http://r4ds.had.co.nz/ ; https://github.com/tidyverse ; http://tidyverse.org ; https://github.com/hadley/r4ds ; https://github.com/hadley/dplyr ; https://github.com/tidyverse/ggplot2 | 4 |
| L3 | Treści programowe 3. Instalacja pakietu sparklyr, dplyr i magrittr, data.table, DBI i knitr oraz eksperymentowanie z bazodanowymi funkcjami tych pakietów: select(), filter(), arrange(), rename(), mutate(), group_by(), oraz z operatorem pipeline, tj. %>%. | 2 |
| L4 | Treści programowe 4. Instalacja i eksperymentowanie z pakietami języka R - pozwalającymi na tworzenie internetowych notebooków. Instalowane pakiety - to: magrittr, Rmarkdown i kilka innych mniejszych. | 2 |
| L5 | Treści programowe 5. Instalacja i eksperymentowanie z pakietami języka R - pozwalającymi na tworzenie internetowych dashboardów. Instalowany pakiet, to pakiet shiny. Eksperymenty będą bazowały na licznych przykładach zawartych w online tutorialach dostępnych na stronach: http://www.rstudio.com/shiny/ ; http://rstudio.github.io/shiny/tutorial/ ; http://www.rstudio.com/shiny/lessons/Intro/ | 4 |
| L6 | Treści programowe 6. Instalacja i eksperymentowanie z pakietami języka R - pozwalającymi na dokonywanie wzajemnych porównań (podobieństwa i odróżnialności) zbiorów tekstowych zawierających olbrzymie ilości danych. Instalowane pakiety - to: tm, lda, topicmodels, RTextTools, wordcloud, RTextTools, tau i kilka innych dodatkowych. | 2 |
| L7 | Treści programowe 7. Instalacja i eksperymentowanie z pakietami języka R - pozwalającymi na tworzenie grafów i sieci społecznościowych, bazując na zależnościach istniejących w dużych zbiorach danych. Instalowane pakiety - to: graphframe, igraph, rgl, snowfall, network, tmap, sna, SocialNetworks, tmap, spnet i kilka innych dodatkowych. | 2 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L8 | Treści programowe 8. Instalacja i eksperymentowanie z pakietami języka R - pozwalającymi na tworzenie rekomenderów: recommenderlab, arules, readr, plyr. | 2 |
| L9 | Treści programowe 9. Założenie darmowego konta w Chmurze (oferowanego przez twórców Apache Spark -Databricks) lub przez środowisko programistyczne RStudio. Przegląd tutorialów z przykładowymi eksperymentami w chmurze i ich naśladowanie. Importowanie Notebooków w Chmurze (z adresu podanego w Literaturze) i ich wykonywanie. | 2 |
| L10 | Treści programowe 10. Instalacja i eksperymentowanie z pakietem ISLR. Eksperymenty będą bazowały na licznych przykładach zawartych w licznych online lablatoryjnych przykładach i tutorialach dostępnych na stronie, gdzie są wszystkie kody źródłowe z książki [5]: http://www-bcf.usc.edu/gareth/ISL/code.html ; Książka dostępna jest pod adresem: http://www-bcf.usc.edu/gareth/ISL Dodatkowo dużo przykładów autora książki jest na jego stronie: http://web.stanford.edu/hastie/StatLearnSparsity/ | 2 |
| L11 | Treści programowe 11. Eksperymenty w RStudio z wykorzystaniem platformy H2O i ważniejszych pakietów związanych z tą platformą, tj. pakietem h2o, rsparkling, data.table, dplyr, itp. | 2 |
| L12 | Treści programowe 12. Eksploracja danych strumieniowych (mining data streams); eksperymentowanie z pakietem stream w języku R, do przetwarzania strumieniowego dużych zbiorów danych. | 2 |
| L13 | Treści programowe 13. Eksperymentowanie z dodatkowymi, wybranymi pakietami: RAdwords (Web Advertising), manipulate, dpmr, itp. Skorzystanie z alternatywnej do pakietu "sparklyr" (z RStudio) możliwości połączenia R'a ze Sparkiem - tj. pakietu SparkR, jako "frontend'u" prowadzącego z R'a do SPARK'a. Eksperymentowanie z operacjami na ramkach danych (tj. DataFrames), stosowanie operacji: select, filter, aggregate, korzystanie z operacji na kolumnach, funkcji collect() i subset()). | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1. Wykłady

N2 Narzędzie 2. Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Narzędzie 3. Prezentacje multimedialne

N4 Narzędzie 4. Konsultacje

N5 Narzędzie 5. Dyskusja

N6 Narzędzie 6. Praca w 2-3 osobowych grupkach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 45 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| 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 | 30 |
| Opracowanie wyników | 10 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 5 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 95 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 3.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1. Ćwiczenia praktyczne

F2 Ocena 2. Odpowiedzi ustne

F3 Ocena 3. Sprawozdania z umiejętności wykorzystania wybranych bibliotek języka R wywoływanych w środowisku RStudio i Apache SPARK

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1. Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1. Warunkiem otrzymania zaliczenia z przedmiotu "Masowe przetwarzanie danych" jest uzyskanie wystarczającej liczby punktów za aktywnie wykonywane ćwiczenia praktyczne w klasie, za odpowiedzi ustne podczas zajęć laboratoryjnych oraz za oddanie wszystkich zleconych do napisania sprawozdań wykonanych w środowisku programistycznym RStudio i Apache SPARK, z wykorzystaniem wspomnianych bibliotek. Wszystko to będzie punktowane.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena 1. Oddanie wszystkich zleconych do napisania sprawozdań wykonanych w środowisku programistycznym RStudio i Apache SPARK. Wszystkie sprawozdania będą punktowane.

B2 Ocena 2. Ocena za odpowiedzi ustne podczas zajęć.

B3 Ocena 3. Ocena za aktywność podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych w klasie.

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 3.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 50%. |
| NA OCENĘ 3.5 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 60%. |
| NA OCENĘ 4.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 70% |
| NA OCENĘ 4.5 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 80% |
| NA OCENĘ 5.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 90% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 50%. |
| NA OCENĘ 3.5 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 60%. |
| NA OCENĘ 4.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 70%. |
| NA OCENĘ 4.5 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 80%. |
| NA OCENĘ 5.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 90%. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 50%. |
| NA OCENĘ 3.5 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 60%. |
| NA OCENĘ 4.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 70%. |
| NA OCENĘ 4.5 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 80%. |
| NA OCENĘ 5.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 90%. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 50%. |
| NA OCENĘ 3.5 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 60%. |
| NA OCENĘ 4.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 70%. |
| NA OCENĘ 4.5 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 80%. |
| NA OCENĘ 5.0 | Opanowanie zagadnienia w stopniu powyżej 90%. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|---------------|
| EK1 | I2_W01 I2_W02 I2_W03 I2_W05 I2_W06 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 | N1 N2 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 |
| EK2 | I2_W01 I2_W02 I2_W03 I2_W05 I2_W06 I2_U01b I2_U02b I2_U03b I2_U04b I2_U06 I2_U07 I2_U08 I2_U11 I2_U12 | Cel 2 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 |
| EK3 | I2_W01 I2_W02 I2_W05 I2_W06 I2_U01b I2_U02b I2_U03b I2_U04b I2_U05 I2_U06 I2_U07 I2_U08 I2_U11 I2_U12 | Cel 2 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 | F1 F2 F3 |
| EK4 | I2_K02 I2_K03 I2_K04 | Cel 3 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 | N2 N3 N4 N5 N6 | F1 F2 F3 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Garrett Golemund, Hadley Wickham, R for Data Science, 2016, OReilly, książka dostępna w Internecie na str.: <http://r4ds.had.co.nz/> ; dodatkowe tutoriały i kody są dostępne na stronach: <https://github.com/tidyverse> <http://tidyverse.org> <https://github.com/hadley/r4ds> <https://github.com/hadley/dplyr> <https://github.com/tidyverse/ggplot2>
- [2] Y. Zhao, "R and Data Mining: Examples and Case Studies", 2014, książka dostępna w WWW z licznymi materiałami, np. książką: <http://www.rdatamining.com/docs/introduction-to-data-mining-with-r> oraz przykłady w R: <http://www.rdatamining.com/examples> oraz wiele inn. wartościowych plików: <http://www.rdatamining.com>)

- [3] Liczne przykłady gotowych internetowych Notebooków wraz z tutorialami i możliwość tworzenia nowych (swoich) online w środowisku programistycznym RStudio: <https://rnotebook.io/>, <https://rstudio.cloud/>, <https://spark.rstudio.com/> oraz pod adresem: <https://rpubs.com> (lub w ekosystemie SPARK w Chmurze z wykorzystaniem języka R: <https://docs.databricks.com/spark/latest/training/index.html>)
- [4] Online dokumentacja ekosystemu Apache SPARK w Chmurze (stale przez autorów uaktualniana): <http://spark.apache.org/docs/latest/sparkr.html> (oraz online tutorial pakietu R'a SparkR, pozwalający na bezpośrednio z R'a łączenie się z Apache SPARK (bez udziału RStudio): <http://spark.apache.org/docs/latest/sparkr.html>)
- [4] | R.D. Peng, "R programming for data science", Publ. by Leanpub, 2015, książka dostępna w WWW pod adr.: <http://www.cs.upc.edu/robert/teaching/estadistica/rprogramming.pdf>
- [5] Online tutoriały tworzenia Notebooków w ekosystemie Apache SPARK w Chmurze (stale przez autorów uaktualniane): <https://docs.databricks.com/spark/latest/training/index.html>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] G. James, D. Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, Springer Series in Statistics, 2016, Stanford, CA, książka dostępna w Internecie na stronie: <http://www-bcf.usc.edu/gareth/ISL> (a wszystkie kody źródłowe z książki są dostępne na stronie: <http://www-bcf.usc.edu/gareth/ISL/code.html>); dużo przykładów autora książki jest na jego stronie: <http://web.stanford.edu/hastie/StatLearn/notes/>
- [2] Materiały w wersji elektronicznej dostarczone studentom na pierwszych laboratoriach.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Barbara Borowik (kontakt: bborowik@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Dr Barbara Borowik (kontakt: bborowik@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....