

PLAN STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

Nazwa studiów podyplomowych: „**Data science w praktyce**”

Wymiar kształcenia (sem.): dwa semestry

Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji podyplomowych: 30

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj i wymiar zajęć dydaktycznych				Forma zaliczenia przedmiotu/sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS
		Wykłady (godz.)	Ćwiczenia (godz.)	Zajęcia teoretyczne (godz.)	Zajęcia praktyczne (godz.)		
Semestr I							
1	Wprowadzenie do języka Python	-	20	-	20	Zaliczenie	3
2	Warsztat badacza danych	-	15	-	15	Zaliczenie	1
3	Wizualizacja i eksploracja danych	-	20	-	20	Zaliczenie na ocenę	3
4	Power BI	-	15	-	15	Zaliczenie	3
5	Bazy i źródła danych	-	20	-	20	Zaliczenie na ocenę	3
6	Statystyka i algebra w praktyce	-	15	-	15	Zaliczenie	1
7	Zaawansowany język Python	-	20	-	20	Zaliczenie na ocenę	3
Semestr II							
8	Wprowadzenie do języka R	-	20	-	20	Zaliczenie	3
9	Uczenie maszynowe	-	30	-	30	Zaliczenie na ocenę	4
10	Analiza dużych zbiorów danych I	-	20	-	20	Zaliczenie	3
11	Analiza dużych zbiorów danych II	-	20	-	20	Zaliczenie na ocenę	3
Łączna liczba godzin		-	215	-	215	Łączna liczba punktów ECTS	30
		215		215			

Okres zaliczeniowy na studiach podyplomowych: 1 rok

TREŚCI KSZTAŁCENIA

Nazwa studiów podyplomowych: „Data science w praktyce”

Wymiar kształcenia (sem.): dwa semestry

CHARAKTERYSTYKA TREŚCI KSZTAŁCENIA

1. Wprowadzenie do języka Python

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest nabycie umiejętności uruchomienia środowiska Python zarówno w systemach Windows jak i inux jak również zdobycie wiedzy na temat architektury oprogramowania pisanego z wykorzystaniem języka Python oraz umiejętność praktycznego zastosowania tej wiedzy w projekcie.

Treści merytoryczne:

- instalacja środowiska Python w systemie Windows i Linux,
- instalacja i importowanie bibliotek Python,
- wprowadzenie do środowiska PyCharm,
- podstawowe elementy języka Python: ciągi tekstowe, listy, tablice jedno i wielowymiarowe, instrukcje warunkowe, pętle, obsługa plików,
- podział kodu programu na moduły, klasy i funkcje. Składnia wg wytycznych PEP8,
- projekt.

Efekty uczenia się:

wiedza: wymienia podstawowe elementy składni języka Python; opisuje sposób efektywnego wykorzystania zewnętrznych pakietów; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: instaluje i przygotowuje środowisko pod wytyczne projektu; pisze prosty program z wykorzystaniem języka Python w środowisku PyCharm; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: rozumie znaczenie ciągłego dokształcania się; rozumienie znaczenie współpracy z innymi członkami zespołu przy realizacji projektu programistycznego.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG9, SP_P7S_WK2, SP_P7S_UW4, SP_P7S_UW9,
SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK3, SP_P7S_UU1,
SP_P7S_KR3, SP_P7S_KK1

Liczba ECTS: 3

2. Warsztat badacza danych

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest nabycie umiejętności obsługi systemu Linux zarówno poprzez GUI oraz wiersz poleceń jak również dobyte umiejętności zarządzania repozytoriami plików za pomocą systemu Git.

Treści merytoryczne:

- instalacja systemu Linux w środowisku wirtualnym,
- podstawowa obsługa systemu Linux poprzez GUI,
- podstawowe komendy Bash,
- uprawnienia oraz zarządzanie użytkownikami i grupami,
- instalacja oprogramowania i pakietów,
- język znaczników Markdown,
- wykorzystanie systemu kontroli wersji Git,
- Środowisko IPython notebook.

Efekty uczenia się:

wiedza: wymienia podstawowe polecenia wiersza poleceń systemu Linux; opisuje zasady wykorzystywania systemu Git do zarządzania dowolnym zbiorem plików; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: instaluje i konfiguruje system Linux; tworzy repozytorium plików i współdzieli je z innymi użytkownikami; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: rozumie znaczenie ciągłego dokształcania się; rozumie—znaczenie współdzielenia swoich efektów pracy z innymi w celu pogłębiania wiedzy i podnoszenia kompetencji.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG9, SP_P7S_UW1, SP_P7S_UW4, SP_P7S_UW9,
SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK2, SP_P7S_UK3, SP_P7S_UU1, SP_P7S_KR3, SP_P7S_KK1,
SP_P7S_KO1, SP_P7S_KO3

Liczba ECTS: 1

3. Wizualizacja i eksploracja danych

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest zapoznanie słuchacza z technikami przeprowadzania eksploracji danych oraz zaznajomienie słuchacza z metodami graficznej prezentacji danych.

Treści merytoryczne:

- biblioteka numpy,
- przetwarzanie danych - biblioteka pandas,
- normalizacja i przetwarzanie danych - zmiana formatu, missing values, itp,
- generowanie wykresów – matplotlib, pandas.

Efekty uczenia się:

wiedza: prezentuje rozmaite techniki prezentacji danych; wymienia zalety i ograniczenia poznanych technik prezentacji; wymienia gotowe biblioteki do analizy danych; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: dobiera odpowiednią technikę prezentacji do otrzymanych wyników; przygotowuje zestawienie danych w postaci graficznej, a następnie dokonuje opisu uzyskanych wyników; stosuje procedury analizy i eksploracji danych; wykorzystuje procedury eksploracji danych do praktycznych zagadnień pozyskiwania wiedzy z danych; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: samodzielnie poszerza umiejętności tworzenia prezentacji otrzymywanych wyników; rozumie istotę i ograniczenia danych liczbowych wykorzystywanych do badań; bierze odpowiedzialność za przedstawioną interpretację wyników.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG6, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG8, SP_P7S_WG9, SP_P7S_WK2,
SP_P7S_UW1, SP_P7S_UW4, SP_P7S_UW5, SP_P7S_UW9, SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK2,
SP_P7S_UK3, SP_P7S_UU1, SP_P7S_KR3, SP_P7S_KK1

Liczba ECTS: 3

Power BI

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest przygotowanie do sprawnego korzystania z Power BI – uczestnik będzie umiał przygotować dane, dokonywać na nich obliczeń, a także publikować gotowe raporty i dashboardy.

Treści merytoryczne:

- Importowanie danych
- Praca z modelem danych
- Wizualizacja danych
- Power BI Service.

Efekty uczenia się:

wiedza: przedstawia rozmaite techniki prezentacji danych; wymienia zalety i ograniczenia poznanych technik prezentacji; wymienia gotowe biblioteki do analizy danych; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: dobiera odpowiednią technikę prezentacji do otrzymanych wyników; przygotowuje zestawienie danych w postaci graficznej, a następnie dokonuje opisu uzyskanych wyników; stosuje procedury analizy danych; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: samodzielnie poszerza umiejętności tworzenia prezentacji otrzymywanych wyników; rozumie istotę i ograniczenie danych liczbowych wykorzystywanych do badań; bierze odpowiedzialność za przedstawioną interpretację wyników.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG6, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG8, SP_P7S_WG9, SP_P7S_WK2, SP_P7S_UW1, SP_P7S_UW4, SP_P7S_UW5, SP_P7S_UW9, SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK2, SP_P7S_UK3, SP_P7S_UU1, SP_P7S_KR3, SP_P7S_KK1

Liczba ECTS: 3

4. Bazy i źródła danych

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest przedstawienie podstaw baz danych i języków zapytań, architektury systemów baz danych oraz metod projektowania baz danych.

Treści merytoryczne:

- relacyjne bazy danych - język SQL,
- nierelacyjne bazy danych – MongoDB,
- zewnętrzne źródła danych - rest API,
- integracja Python z bazami danych.

Efekty uczenia się:

wiedza: przedstawia zasady projektowania baz danych; prezentuje podstawowe własności języka zapytań SQL; wymienia zasady komunikacji języków programowania z serwerami baz danych; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: projektuje i implementuje relacyjną bazę danych; buduje oraz modyfikuje konstrukcję zapytań do baz danych; importuje dane zewnętrzne do bazy; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: uznaje ograniczenie własnej wiedzy dotyczącej baz danych i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; samodzielnie poszerza umiejętności tworzenia i modyfikacji baz danych.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG3, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG9, SP_P7S_WK2, SP_P7S_UW4, SP_P7S_UW6, SP_P7S_UW7, SP_P7S_UW9, SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK3, SP_P7S_UU1, SP_P7S_KR2, SP_P7S_KR3, SP_P7S_KK1, SP_P7S_KO1

Liczba ECTS: 3

Statystyka i algebra w praktyce

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest przekazanie słuchaczom praktycznej wiedzy z zakresu statystyki i algebry z wykorzystaniem oprogramowania służącego do statystycznego opracowania danych.

Treści merytoryczne:

- odchylenie,
- korelacja,
- regresja liniowa,
- prawdopodobieństwo - rozkłady próbkowanie,
- testowanie hipotez, test χ^2 , ANOVA,
- układy równań - macierze i wektory.

Efekty uczenia się:

wiedza: wymienia podstawowe definicje i twierdzenia matematyki z zakresu algebry i kombinatoryki; wymienia pojęcia z zakresu wnioskowania statystycznego; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: projektuje i przeprowadza badanie statystyczne zgodnie ze standardami wnioskowania statystycznego; implementuje język Python do wykonania obliczeń matematycznych; przetwarza dane statystyczne dotyczące zjawisk masowych za pomocą wybranego oprogramowania; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: uznaje ograniczenie własnej wiedzy dotyczącej matematyki wyższej i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; rozumie istotę i ograniczenie danych liczbowych wykorzystywanych w badaniach statystycznych.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG1, SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG5, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG9, SP_P7S_UW1, SP_P7S_UW2, SP_P7S_UW3, SP_P7S_UW4, SP_P7S_UW9, SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK3, SP_P7S_UU1, SP_P7S_KR3, SP_P7S_KK1

Liczba ECTS: 1

5. Zaawansowany język Python

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest pogłębienie dotychczas zdobytej wiedzy na temat programowania w języku Python.

Treści merytoryczne:

- Virtualenv,
- programowanie obiektowe w Python,
- wyrażenia lambda,
- obsługa wyjątków,
- zaawansowane struktury danych,
- wyrażenia regularne,
- dekoratory,
- programowanie współbieżne i wielowątkowe.

Efekty uczenia się:

wiedza: wymienia zaawansowane mechanizmy w Pythonie; prezentuje strukturę języka; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: używa zaawansowanych konstrukcji składniowych języka Python; modyfikuje istniejące duże programy w Pythonie; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: rozumie potrzebę tworzenia czytelnych i wydajnych programów; samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG9, SP_P7S_UW4, SP_P7S_UW9, SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK3, SP_P7S_UU1, SP_P7S_KR3, SP_P7S_KK1

Liczba ECTS: 3

6. Wprowadzenie do języka R

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest zapoznanie słuchacza z podstawami języka R i możliwościami jego implementacji.

Treści merytoryczne:

- instalacja środowiska,
- podstawowe elementy konstrukcyjne języka,
- podstawowe funkcje,
- tworzenie funkcji,
- instrukcje sterujące,
- import/eksport danych,
- projekt.

Efekty uczenia się:

wiedza: wymienia podstawowe typy i struktury danych języka R, symbole specjalne, podstawowe funkcje i instrukcje sterujące; przedstawia zasady tworzenia własnych funkcji w języku R; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: pisze i uruchamia program w języku R; korzysta z wybranych pakietów języka R; prezentuje wyniki wykorzystując poznane oprogramowanie; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: rozumie, że biegłe posługiwanie się programem R wymaga ciągłego poznawania tego pakietu i doskonalenia warsztatu wyników; uznaje fakt, że program R wraz z pakietami dodatkowymi jest nieustannie rozwijany i oferuje z czasem nowe możliwości.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG9, SP_P7S_UW4, SP_P7S_UW9, SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK3, SP_P7S_UU1, SP_P7S_KR3, SP_P7S_KK1

Liczba ECTS: 3

7. Uczenie maszynowe

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest wprowadzenie wybranych algorytmów stosowanych w robotyce mobilnej oraz IoE (Internecie Wszechrzeczy), w tym modelowanie mapy, lokalizacja na mapie, sterowanie serwo mechanizmami, śledzenie obiektów, planowanie ruchu, wygładzanie ruchu.

Treści merytoryczne:

- modelowanie procesów decyzyjnych, m.in. techniki:
 - metody regresji,
 - techniki klasyfikacji k-NN, naiwny klasyfikator Bayesa, SVM, klasyfikatory regułowe, sieci neuronowe (Deep Learning), drzewa decyzyjne - algorytm C4.5. Zastosowanie algorytmów rojowych i genetycznych. Ocena skuteczności modeli decyzyjnych w tym metoda walidacji krzyżowej standardowej oraz Monte Carlo, Bagging i Leave One Out.
 - techniki Ensemble (Random Forests, Bagging oraz Boosting)

Efekty uczenia się:

wiedza: wymienia podstawowe pojęcia z dziedziny uczenia maszynowego; prezentuje podstawowe metody klasyfikacji; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: stosuje podejście uczenia maszynowego lub sztucznej sieci neuronowej do praktycznego problemu; konstruuje model klasyfikujący dla zadanej bazy wiedzy; ocenia skuteczność budowanego modelu; wyprowadza wnioski na podstawie eksperymentów; przygotowuje harmonogram dobierania metod w zależności od ich skuteczności; weryfikuje postawione tezy badawcze i demonstruje rozwiązania; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: docenia znaczenie metod uczenia maszynowego we współczesnych metodach analizowania baz wiedzy; samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG4, SP_P7S_WG5, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG9, SP_P7S_UW4,
SP_P7S_UW8, SP_P7S_UW9, SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK3, SP_P7S_UU1, SP_P7S_KR3,
SP_P7S_KK1

Liczba ECTS: 4

8. Analiza dużych zbiorów danych I

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest zapoznanie słuchacza z nowymi technologiami informatycznymi służącymi przetwarzaniu dużych zbiorów danych oraz przedstawienie słuchaczom wybranych metod i algorytmów wydobywania wiedzy z dużych zbiorów danych.

Treści merytoryczne:

- Wprowadzenie do Big data analysis oraz Python data science stack dla Big Data
- Frameworki dla Big Data
- Stosowanie Pandas w Big Data, wizualizacja danych
- Modele danych
- Apache Hadoop,
- Hadoop Map Reduce,

Efekty uczenia się:

wiedza: przedstawia podstawowe metody, algorytmy i narzędzia pozyskiwania i integracji danych; prezentuje możliwości efektywnego składowania dużych zbiorów danych; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: korzysta z wybranych narzędzi przetwarzania dużych zbiorów danych w celu pozyskania z nich informacji i wiedzy; projektuje i konstruuje informatyczne środowiska gromadzenia dużych zbiorów danych; dokonuje analizy i prezentacji zgromadzonych danych i pozyskanych informacji na potrzeby praktyki w różnych dziedzinach; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: rozumie, że biegłe posługiwanie się umiejętnością analizy dużych zbiorów danych wymaga ciągłego doksztalcania się; bierze odpowiedzialność za przedstawioną interpretację wyników.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG3, SP_P7S_WG6, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG8, SP_P7S_WG9,
SP_P7S_WK1, SP_P7S_WK2, SP_P7S_WK3,
SP_P7S_UW1, SP_P7S_UW4, SP_P7S_UW5, SP_P7S_UW9, SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK2,
SP_P7S_UK3, SP_P7S_UO1, SP_P7S_UO2, SP_P7S_UU1, SP_P7S_UU2, SP_P7S_UU3,
SP_P7S_KR1, SP_P7S_KR2, SP_P7S_KR3, SP_P7S_KK1, SP_P7S_KK2, SP_P7S_KO1,
SP_P7S_KO2, SP_P7S_KO3

Liczba ECTS: 3

Analiza dużych zbiorów danych II

Cel kształcenia i treści merytoryczne: celem zajęć jest zapoznanie słuchacza z nowymi technologiami informatycznymi służącymi przetwarzaniu dużych zbiorów danych oraz przedstawienie słuchaczom wybranych metod i algorytmów wydobywania wiedzy z dużych zbiorów danych.

Treści merytoryczne:

- Eksploracyjna analiza danych
- Wprowadzenie do Apache Spark, spark SQL, Spark Mlib Spark streaming
- Dostęp i pozyskiwanie Big Data (data pipeline) – remote data access
- Data Workflow i odtwarzalność w analizie dużych zbiorów danych

Efekty uczenia się:

wiedza: przedstawia podstawowe metody, algorytmy i narzędzia pozyskiwania i integracji danych; prezentuje możliwości efektywnego składowania dużych zbiorów danych; opisuje budowę i funkcjonalność pakietu do zdalnego nauczania;

umiejętności: korzysta z wybranych narzędzi przetwarzania dużych zbiorów danych w celu pozyskania z nich informacji i wiedzy; projektuje i konstruuje informatyczne środowiska gromadzenia dużych zbiorów danych; dokonuje analizy i prezentacji zgromadzonych danych i pozyskanych informacji na potrzeby praktyki w różnych dziedzinach; korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się;

kompetencje społeczne: rozumie, że biegłe posługiwanie się umiejętnością analizy dużych zbiorów danych wymaga ciągłego dokształcania się; bierze odpowiedzialność za przedstawioną interpretację wyników.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2, SP_P7S_WG3, SP_P7S_WG6, SP_P7S_WG7, SP_P7S_WG8, SP_P7S_WG9,
SP_P7S_WK1, SP_P7S_WK2,
SP_P7S_UW1, SP_P7S_UW4, SP_P7S_UW5, SP_P7S_UW9, SP_P7S_UK1, SP_P7S_UK2,
SP_P7S_UK3, SP_P7S_UO1, SP_P7S_UO2, SP_P7S_UU1, SP_P7S_KR1, SP_P7S_KR2,
SP_P7S_KR3, SP_P7S_KK1, SP_P7S_KK2, SP_P7S_KO1, SP_P7S_KO3

Liczba ECTS: 3