

**Załącznik do Uchwały Nr 383  
z dnia 27 czerwca 2023 roku**

„Załącznik 1a do Uchwały Nr 499  
Senatu UWM w Olsztynie  
z dnia 24 maja 2019 roku

**Efekty uczenia się dla studiów podyplomowych:  
Zaawansowane metody analizy danych i Data Mining w biznesie**

Kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji lub/i kod składnika opisu efektów uczenia się charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 1–8	Opis charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji lub/i opis charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 1–8	Symbol efektu uczenia się dla studiów podyplomowych	Opis efektów uczenia się dla studiów podyplomowych
1	2	3	4
<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>			
P7S_WG	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu	SP_P7S_WG1	twierdzenia z poznanych działów matematyki
		SP_P7S_WG2	metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów oraz ich zastosowania
		SP_P7S_WG3	podstawowe struktury danych, wykonywane na nich operacje i ich zastosowania
		SP_P7S_WG4	konstrukcje programistyczne oraz pojęcia składni i semantyki języków programowania

	zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów; główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów	SP_P7S_WG5	zagadnienia na temat zarządzania informacją, w tym dotycząca składowania i wyszukiwania informacji oraz modelowania danych
		SP_P7S_WG6	podstawowe metody probabilistyczne
		SP_P7S_WG7	problemy statystyki matematycznej
		SP_P7S_WG8	sposoby pozyskiwania i prezentowania danych statystycznych, zna opisowe charakterystyki zjawisk masowych i metody analizy dynamiki zjawisk masowych
		SP_P7S_WG9	budowę i funkcjonalność narzędzi wykorzystywanych do zdalnego nauczania
P7S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	SP_P7S_WK1	charakterystyczne dla różnych zawodów problemy i dylematy etyczne
		SP_P7S_WK2	zapisy w aktach prawnych dotyczące ochrony oprogramowania, baz danych, danych osobowych oraz prawa autorskiego
		SP_P7S_WK3	zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości
<b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b>			
P7S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, – przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi; formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi	SP_P7S_UW1	pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym
		SP_P7S_UW2	przeprowadzić analizę danych statystycznych i podstawowe wnioski statystyczne także z wykorzystaniem oprogramowania
		SP_P7S_UW3	posługiwać się zaawansowanymi metodami i narzędziami z zakresu probabilistyki i statystyki matematycznej
		SP_P7S_UW4	zastosować zaawansowane techniki obliczeniowe oraz wybrane pakiety obliczeniowe
		SP_P7S_UW5	projektować zaawansowane struktury danych i ich wydajne implementacje
		SP_P7S_UW6	pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
		SP_P7S_UW7	przygotować dokumentacje, opracowania i raporty w języku polskim i języku obcym
		SP_P7S_UW8	stosować poznane metody i narzędzia kształcenia zdalnego

P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców;  prowadzić debatę;  posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	SP_P7S_UK1	w sposób przystępny przedstawić fakty z zakresu matematyki i informatyki, porozumiewać się w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych
		SP_P7S_UK2	pracować z odbiorcami tworzonych rozwiązań informatycznych i analitycznych, aktywnie uczestnicząc w dyskusji o potrzebach, możliwych rozwiązaniach i zasadach pozyskania, przetwarzania danych oraz ich wykorzystania
		SP_P7S_UK3	podejmować dyskusję na temat wybranych osiągnięć matematyki wyższej oraz jej zastosowań
P7S_UO	kierować pracą zespołu współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	SP_P7S_UO1	pracować nad zespołowymi projektami, które mają charakter długoterminowy przyjmując rolę lidera
		SP_P7S_UO2	współpracować w grupie zajmując w niej różne role
P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	SP_P7S_UU1	samodzielnie pogłębiać i aktualizować wiedzę i umiejętności z zakresu matematyki, informatyki oraz określać kierunki dalszego rozwoju zawodowego
		SP_P7S_UU2	przygotować się do rozmowy kwalifikacyjnej i autoprezentacji
		SP_P7S_UU3	ukierunkowywać innych do osobistego rozwoju
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b>			
P7S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	SP_P7S_KR1	oceny możliwości wykorzystania dotychczasowych osiągnięć technologii w swoim zawodzie
		SP_P7S_KR2	zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów
		SP_P7S_KR3	przestrzegania praw autorskich
P7S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	SP_P7S_KK1	zrozumienia ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumiejąc potrzebę dalszego kształcenia, w tym zdobywania wiedzy pozadzielninowej
		SP_P7S_KK2	komunikacji i konsultacji, również przy użyciu narzędzi do pracy zdalnej, ze specjalistami w swojej dziedzinie, a także z innymi osobami związanymi zawodowo
P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu	SP_P7S_KO1	uznania zawodu analityka danych jako roli społecznej i rozumie problemy związane z poufnością danych
		SP_P7S_KO2	formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauk ścisłych

	publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	SP_P7S_KO3	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
--	--	------------	---

Po ukończeniu studiów podyplomowych absolwent uzyskuje kwalifikacje cząstkowe na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji”.

Objaśnienia:

Kolumna nr 1 i 2 - na podstawie Rozporządzenia MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 roku, poz. 2218) w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 – 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz Rozporządzenia MEN z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 1 – 8 (Dz. U. z 2016 roku, poz. 537),

– Kolumna nr 3 – symbol efektu uczenia dla studiów podyplomowych: SP\_P7S – studia podyplomowe, poziom 7 – Polskiej Ramy Kwalifikacji,

W – kategoria wiedza/ G – głębia;/ K – kontekst,

U – kategoria umiejętności/ W – wykorzystanie wiedzy;/ K – komunikowanie się;/ O – organizacja;/ U – uczenie się,

K – kategoria kompetencje społeczne / K – ocena krytyczna; /O – odpowiedzialność; /R – rola zawodowa,

1, 2, 3 i kolejne – numer efektu uczenia się,

Kolumna nr 4 – opis treści efektów uczenia się.

## TREŚCI KSZTAŁCENIA

Nazwa studiów podyplomowych: „Zaawansowane metody analizy danych i Data Mining w biznesie”  
Wymiar kształcenia (sem.): 2 semestry.

### CHARAKTERYSTYKA TREŚCI KSZTAŁCENIA

#### 1. Wprowadzenie do narzędzi analitycznych

*Cel kształcenia:* zapoznanie z wybranym środowiskiem analitycznym, nabycie umiejętności uruchomienia środowiska Python, jak również zdobycie wiedzy na temat architektury oprogramowania pisanego z wykorzystaniem ww. języka.

*Treści merytoryczne:* Instalacja i konfiguracja środowiska pracy. Podstawowe elementy języka Python: organizacja kodu, podstawowe typy danych, instrukcje warunkowe, pętle. Organizacja kodu: funkcje, moduły, pakiety oraz dokumentacja kodu. Wprowadzenie do narzędzia Jupyter Notebook. Podstawowe wykorzystanie pakietów pandas, matplotlib oraz seaborn w środowisku Jupyter Notebook. Język znaczników Markdown. Wykorzystanie systemu kontroli wersji Git.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* podstawowe funkcje wybranego środowiska programistycznego; metody pracy na danych; zastosowania i funkcjonalność wybranego oprogramowania; budowę i funkcjonalność pakietu używanego do zdalnego nauczania.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* zainstalować i przygotować środowisko do pracy; napisać prosty program z wykorzystaniem języka Python; dobrać konstrukcje i struktury danych języka Python do realizacji zadanych operacji; korzystać z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* ciągłego dokształcania się; klarownego omówienia zastosowanych rozwiązań i technologii.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:*

SP\_P7S\_WG2, SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_WG9, SP\_P7S\_WK2, SP\_P7S\_UW1, SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_UW6, SP\_P7S\_UW8, SP\_P7S\_UK1, SP\_P7S\_UU1, SP\_P7S\_KR1, SP\_P7S\_KR3, SP\_P7S\_KK1, SP\_P7S\_KK2.

*Liczba ECTS:* 5.

#### 2. Eksploracja i wizualizacja danych

*Cel kształcenia:* zapoznanie z efektywnymi metodami przetwarzania i eksploracyjnej analizy danych z wykorzystaniem zaawansowanych pakietów oraz zaznajomienie z metodami graficznej prezentacji danych.

*Treści merytoryczne:* Wczytywanie danych z różnych źródeł. Przetwarzanie zbiorów - zmiany formatu, brakujące wartości, przekształcanie itp. Eksploracja danych - filtrowanie, sortowanie, agregacja (biblioteki numpy, pandas). Wizualizacja danych - przegląd najpopularniejszych bibliotek (matplotlib, seaborn, plotly, bokeh, altair).

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* sposób wykorzystania środowiska programistycznego języka Python wraz z wybranymi bibliotekami w przygotowaniu, obróbce i przeprowadzeniu analiz danych; możliwości aplikacyjne przedstawionych metod analitycznych i wizualizacji danych; rozmaite techniki prezentacji danych; budowę i funkcjonalność pakietu używanego do zdalnego nauczania.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* pozyskiwać i przetwarzać dane za pomocą wybranego środowiska programistycznego; wczytać dane do programu, określić jakość danych, dokonać podstawowych manipulacji na danych; stosować wybrane metody przeprowadzania eksploracji danych; przygotować zestawienie danych w postaci tabelarycznej i graficznej, a następnie dokonać opisu uzyskanych wyników; korzystać

z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* uznania ograniczenia własnej wiedzy dotyczącej analizy danych i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; brania odpowiedzialności za przedstawioną interpretację wyników; komunikowania ważnych wyników i osiągnięć społeczeństwu; przestrzegania przepisów dotyczących ochrony powierzonych do analizy danych.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:*

SP\_P7S\_WG1, SP\_P7S\_WG2, SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_WG5, SP\_P7S\_WG9,  
SP\_P7S\_WK2, SP\_P7S\_UW1, SP\_P7S\_UW2, SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_UW5, SP\_P7S\_UW6,  
SP\_P7S\_UW8, SP\_P7S\_UK1, SP\_P7S\_UU1, SP\_P7S\_KR1, SP\_P7S\_KR3, SP\_P7S\_KK1, SP\_P7S\_KK2,  
SP\_P7S\_KO1, SP\_P7S\_KO2.

*Liczba ECTS:* 3.

### **3. Bazy danych**

*Cel kształcenia:* przedstawienie słuchaczom 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 – Cassandra. Integracja Python z bazami danych. Programowanie baz danych PL/SQL.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* zasady projektowania baz danych; podstawowe własności języka zapytań SQL; zasady komunikacji języków programowania z serwerami baz danych; budowę i funkcjonalność pakietu używanego do zdalnego nauczania.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* projektować i implementować relacyjną bazę danych; budować oraz modyfikować konstrukcję zapytań do baz danych; importować dane zewnętrzne do bazy; korzystać z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* uznania ograniczenia własnej wiedzy dotyczącej baz danych i odczuwa potrzebę dalszego kształcenia; samodzielnego poszerzania umiejętności tworzenia i modyfikacji baz danych.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:*

SP\_P7S\_WG2, SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_WG9, SP\_P7S\_WK2, SP\_P7S\_UW1,  
SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_UW5, SP\_P7S\_UW6, SP\_P7S\_UW8, SP\_P7S\_UK1, SP\_P7S\_UK2, SP\_P7S\_UU1,  
SP\_P7S\_KR1, SP\_P7S\_KR3, SP\_P7S\_KK1, SP\_P7S\_KK2, SP\_P7S\_KO1.

*Liczba ECTS:* 5.

### **4. Elementy data mining**

*Cel kształcenia:* zapoznanie słuchacza z metodami przeprowadzania eksploracji danych za pomocą poznanych metod data mining.

*Treści merytoryczne:*

Wprowadzenie do standardu CRISP-DM. Podstawowe metody statystyczne:

- badanie rozkładu klas decyzyjnych,
- częstości wartości,
- miary rozproszenia, tendencji centralnej,
- obliczanie korelacji pomiędzy zmiennymi oraz wpływu atrybutów warunkowych na klasę decyzyjną (positive ratio).

Wybrane techniki pracy z danymi:

- standaryzacja,
- normalizacja,
- uzupełnianie uszkodzonych danych,
- konwersja wartości symbolicznych do numerycznych.

Analiza sygnałów i szeregów czasowych. Podstawowe metody regresji liniowej i nieliniowej oraz prognozowania szeregów czasowych. Przetwarzanie danych tekstowych: normalizacja i wektoryzacji.

Zastosowanie języka Python do eksploracji, analizy i przetwarzania danych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* specyfikę poszczególnych metod i modeli data mining; istotę prezentowanych algorytmów; poszczególne etapy w procesie odkrywania wiedzy z danych; budowę i funkcjonalność pakietu używanego do zdalnego nauczania.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* analizować zadane bazy wiedzy przy pomocy wybranego oprogramowania; przygotować dane do wybranej metody data mining; konstruować model klasyfikujący dla zadanej bazy wiedzy; ocenić skuteczność budowanego modelu; korzystać z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* zachowywania ostrożności w wyciąganiu wniosków z eksperymentów, do momentu potwierdzenia też na wielu danych i przy zastosowaniu metod walidacyjnych; oceny przydatności metod data mining w procesie badania zjawisk masowych.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:*

SP\_P7S\_WG1, SP\_P7S\_WG2, SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_WG5, SP\_P7S\_WG6,  
SP\_P7S\_WG7, SP\_P7S\_WG8, SP\_P7S\_WG9, SP\_P7S\_WK2, SP\_P7S\_UW1, SP\_P7S\_UW2,  
SP\_P7S\_UW3, SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_UW5, SP\_P7S\_UW6, SP\_P7S\_UW8, SP\_P7S\_UK1, SP\_P7S\_UK2,  
SP\_P7S\_UK3, SP\_P7S\_UU1, SP\_P7S\_KR1, SP\_P7S\_KR3, SP\_P7S\_KK1, SP\_P7S\_KK2, SP\_P7S\_KO1.

*Liczba ECTS:* 3.

## **5. Programowanie zaawansowane**

*Cel kształcenia:* pogłębienie dotychczas zdobytej wiedzy na temat programowania w języku Python oraz ukształtowanie praktycznych umiejętności programowania.

*Treści merytoryczne:* Programowanie zorientowane obiektowo. Moduły i pakiety. Obsługa plików. Dekoratory. Wyrażenia lambda. Usuwanie błędów, testowanie. Wyrażenia regularne.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* zaawansowane mechanizmy w języku Python; strukturę języka programowania; budowę i funkcjonalność pakietu używanego do zdalnego nauczania.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* używać zaawansowanych konstrukcji składniowych języka Python; modyfikować istniejące duże programy w Pythonie; samodzielnie rozwiązywać problemy na każdym etapie przygotowania i realizacji programów i projektów w języku Python; korzystać z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* tworzenia czytelnych i wydajnych programów; samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze; formułowania pytań, służących pogłębieniu własnej wiedzy dotyczącej wybranego języka programowania.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:*

SP\_P7S\_WG2, SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_WG9, SP\_P7S\_WK2, SP\_P7S\_UW1,  
SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_UW5, SP\_P7S\_UW6, SP\_P7S\_UW8, SP\_P7S\_UK1, SP\_P7S\_UU1, SP\_P7S\_KR1,  
SP\_P7S\_KR3, SP\_P7S\_KK1, SP\_P7S\_KK2.

*Liczba ECTS:* 3.

## **6. Wprowadzenie do uczenia maszynowego**

*Cel kształcenia:* wprowadzenie wybranych algorytmów stosowanych w robotyce mobilnej oraz IoE (Internecie Wszechrzeczy), w tym: modelowanie mapy, lokalizacja na mapie, sterowanie serwomechanizmami, śledzenie obiektów, planowanie ruchu, wygładzanie ruchu.

*Treści merytoryczne:* Uczenie nadzorowane i regresja liniowa. Statystyki Bayesowskie. Drzewa decyzyjne. Uczenie nienadzorowane. Sieci neuronowe. Modele generatywne i autokodery.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* podstawowe pojęcia z zakresu uczenia maszynowego; podstawowe metody klasyfikacji; budowę i funkcjonalność pakietu używanego do zdalnego nauczania.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* stosować podejście uczenia maszynowego lub sztucznej sieci neuronowej do praktycznego problemu; konstruować model klasyfikujący dla zadanej bazy wiedzy; ocenić skuteczność budowanego modelu; wyprowadzać wnioski na podstawie eksperymentów; przygotować harmonogram

dobierania metod w zależności od ich skuteczności; weryfikować postawione tezy badawcze i demonstrować rozwiązania; korzystać z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* uznania ograniczenia własnej wiedzy, odczuwając potrzebę poszerzania swojej wiedzy i praktycznych umiejętności w zakresie metod uczenia maszynowego.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:*

SP\_P7S\_WG1, SP\_P7S\_WG2, SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_WG5, SP\_P7S\_WG6,  
SP\_P7S\_WG7, SP\_P7S\_WG8, SP\_P7S\_WG9, SP\_P7S\_WK1, SP\_P7S\_WK2, SP\_P7S\_UW1,  
SP\_P7S\_UW2, SP\_P7S\_UW3, SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_UW5, SP\_P7S\_UW6, SP\_P7S\_UW8,  
SP\_P7S\_UK1, SP\_P7S\_UK3, SP\_P7S\_UU1, SP\_P7S\_KR1, SP\_P7S\_KR3, SP\_P7S\_KK1, SP\_P7S\_KK2,  
SP\_P7S\_KO2.

*Liczba ECTS:* 4.

## **7. Uczenie maszynowe w praktyce**

*Cel kształcenia:* zapoznanie słuchaczy z wybranymi algorytmami stosowanymi w robotyce mobilnej oraz IoE (Internecie Wszechrzeczy),

*Treści merytoryczne:* Algorytmy i metody uczenia modeli głębokich. Wybrane problemy klasyfikacji, detekcji, regresji.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* podstawowe pojęcia z zakresu uczenia maszynowego; podstawowe metody klasyfikacji; budowę i funkcjonalność pakietu używanego do zdalnego nauczania.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* stosować podejście uczenia maszynowego lub sztucznej sieci neuronowej do praktycznego problemu; konstruować model klasyfikujący dla zadanej bazy wiedzy; ocenić skuteczność budowanego modelu; wyprowadzać wnioski na podstawie eksperymentów; przygotować harmonogram dobierania metod w zależności od ich skuteczności; weryfikować postawione tezy badawcze i demonstrować rozwiązania; korzystać z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się.

*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* uznania ograniczenia własnej wiedzy, odczuwając potrzebę poszerzania swojej wiedzy i praktycznych umiejętności w zakresie metod uczenia maszynowego.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:*

SP\_P7S\_WG1, SP\_P7S\_WG2, SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_WG5, SP\_P7S\_WG6,  
SP\_P7S\_WG7, SP\_P7S\_WG8, SP\_P7S\_WG9, SP\_P7S\_WK1, SP\_P7S\_WK2, SP\_P7S\_UW1,  
SP\_P7S\_UW2, SP\_P7S\_UW3, SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_UW5, SP\_P7S\_UW6, SP\_P7S\_UW7,  
SP\_P7S\_UW8, SP\_P7S\_UK1, SP\_P7S\_UK2, SP\_P7S\_UK3, SP\_P7S\_UU1, SP\_P7S\_KR1, SP\_P7S\_KR2,  
SP\_P7S\_KR3, SP\_P7S\_KK1, SP\_P7S\_KK2, SP\_P7S\_KO1, SP\_P7S\_KO2.

*Liczba ECTS:* 3.

## **8. Wprowadzenie do Big Data**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z dostępnymi rozwiązaniami technologicznymi i nowoczesnymi metodami przetwarzania dużych zbiorów danych.

*Treści merytoryczne:* Wprowadzenie do Big Data. Architektura i technologie Big Data. Platforma Apache Hadoop. Podstawy Apache Spark. Batchowe i strumieniowe przetwarzanie danych. Budowa przepływów danych z użyciem Apache Airflow. Uczenie maszynowe w Big Data.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (słuchacz zna i rozumie):* metody pozyskiwania, porządkowania i przechowywania dużych zbiorów danych; podstawowe metody i narzędzia do przetwarzania dużych zbiorów danych; budowę i funkcjonalność pakietu używanego do zdalnego nauczania.

*Umiejętności (słuchacz potrafi):* budować modele analizy danych w oparciu o różnorodne narzędzia; dobrać metodę analizy dużych zbiorów danych do wybranego problemu; dokonać analizy i prezentacji zgromadzonych danych i pozyskanych informacji; korzystać z nowoczesnych rozwiązań technologicznych dostarczonych przez wybraną platformę na potrzeby zdalnego uczenia się.



*Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do):* uznania ograniczenia własnej wiedzy dotyczącej analizy danych i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; wzięcia odpowiedzialności za przedstawioną interpretację wyników, posiadając przy tym świadomość wpływu stosowanych metod na ich precyzję; komunikacji ważnych wyników i osiągnięć społeczeństwu; przestrzegania przepisów dotyczących ochrony powierzonych do analizy danych.

*Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:*

SP\_P7S\_WG1, SP\_P7S\_WG2, SP\_P7S\_WG3, SP\_P7S\_WG4, SP\_P7S\_WG5, SP\_P7S\_WG8,  
SP\_P7S\_WG9, SP\_P7S\_WK1, SP\_P7S\_WK2, SP\_P7S\_WK3, SP\_P7S\_UW1, SP\_P7S\_UW2,  
SP\_P7S\_UW4, SP\_P7S\_UW5, SP\_P7S\_UW6, SP\_P7S\_UW7, SP\_P7S\_UW8, SP\_P7S\_UK1, SP\_P7S\_UK2,  
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: 4.*

PLAN STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

Nazwa studiów podyplomowych: „Zaawansowane metody analizy danych i Data Mining w biznesie”

Wymiar kształcenia (sem.): **dwa semestry**

Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji podyplomowych: **30**

Lp.	Nazwa przedmiotu/zajęć	Forma i wymiar zajęć dydaktycznych			Forma zaliczenia przedmiotu/sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS
		Rodzaj zajęć	Zajęcia teoretyczne (godz.)	Zajęcia praktyczne (godz.)		
Semestr I						
1	Wprowadzenie do narzędzi analitycznych	ćwiczenia	0	35	zal. / aktywność na zajęciach mini-projekt	5
2	Eksploracja i wizualizacja danych	ćwiczenia	0	20	zal. oc. / aktywność na zajęciach mini-projekt	3
3	Bazy danych	ćwiczenia	0	35	zal. oc. / aktywność na zajęciach mini-projekt	5
4	Elementy data mining	ćwiczenia	0	20	zal. oc. / aktywność na zajęciach mini-projekt	3
Semestr II						
5	Programowanie zaawansowane	ćwiczenia	0	20	zal. oc. / aktywność na zajęciach mini-projekt	3
6	Wprowadzenie do uczenia maszynowego	ćwiczenia	0	30	zal. / aktywność na zajęciach mini-projekt	4
7	Uczenie maszynowe w praktyce	ćwiczenia	0	20	zal. oc. / aktywność na zajęciach mini-projekt	3
8	Wprowadzenie do Big Data	ćwiczenia	0	30	zal. oc. / aktywność na zajęciach mini-projekt	4
Łączna liczba godzin		<b>x</b>	<b>0</b>	<b>210</b>	<b>Łączna liczba punktów ECTS</b>	<b>30</b>
		<b>210</b>				

Okres zaliczeniowy na studiach podyplomowych: 1 rok.”