

SYLABUS PRZEDMIOTU – SZKOŁA DOKTORSKA

CYKL KSZTAŁCENIA OD 2025/2026 DO 2028/2029

OGÓLNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE				
Tytuł przedmiotu	SEMINARIUM DOKTORANCKIE			
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Szkoła Doktorska Uniwersytetu Rzeszowskiego			
Typ przedmiotu (obowiązkowy, fakultatywny)	przedmiot obowiązkowy			
Rok/semestr	rok I -IV, semestr: I - VII			
Dyscyplina	Informatyka techniczna i telekomunikacja			
Język wykładowy	język polski/język angielski			
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu	Wiesław Paja			
Imię i nazwisko osoby prowadzącej/osób prowadzących przedmiot	Wiesław Paja			
Wymagania wstępne	Wykształcenie akademickie na poziomie studiów magisterskich. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Znajomość języka obcego na poziomie B2.			
STRESZCZENIE PRZEDMIOTU				
(syntetyczny opis treści oraz celów przedmiotu; 100-200 słów)				
Seminarium doktoranckie poświęcone jest metodom wykorzystującym przedziałowość w ocenie istotności cech oraz w agregacji wartości istotności w analizie danych i uczeniu maszynowym. Przedmiot koncentruje się na problemach niepewności, zmienności i stabilności miar istotności cech, które nie są w pełni uchwytnie przy klasycznym, punktowym podejściu. W ramach seminarium doktoranckiego omawiane są podstawy formalne arytmetyki przedziałowej, sposoby wyznaczania przedziałowych miar istotności, metody porównywania i porządkowania cech oraz techniki agregacji informacji pochodzącej z wielu modeli, eksperymentów lub zbiorów danych. Celem przedmiotu jest rozwój zaawansowanych kompetencji badawczych doktoranta, umożliwiających samodzielne projektowanie i prowadzenie badań naukowych w obszarze metod przedziałowych, krytyczną analizę literatury oraz formułowanie oryginalnych rozwiązań metodologicznych. Seminarium doktoranckie wspiera także proces przygotowania publikacji naukowych oraz rozprawy doktorskiej, kładąc nacisk na spójność metodologiczną, poprawność wnioskowania i rzetelną interpretację wyników badań. Celem seminarium doktoranckiego jest systematyczne wsparcie doktoranta w rozwoju badań naukowych dotyczących metod przedziałowych w: • ocenie istotności cech (feature importance), • analizie niepewności i zmienności miar istotności, • agregacji i porządkowaniu cech na podstawie wartości przedziałowych, • zastosowaniach w uczeniu maszynowym, analizie danych i systemach decyzyjnych. Seminarium doktoranckie prowadzi od pogłębionej analizy literatury, poprzez modelowanie i badania własne, aż do przygotowania rozprawy doktorskiej i publikacji naukowych.				
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU I METODY WERYFIKACJI				
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK (symbol)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., itp.)	Metody weryfikacji (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt itp.)
Wiedza: Lp.	zna i rozumie, posiada wiedzę			

P8S_WG1	Posiada rozległą wiedzę teoretyczną, podpartą doświadczeniem badawczym i zna aktualny dorobek naukowy w tym światowy z zakresu odbywanego kształcenia w dyscyplinie naukowej: informatyka techniczna i telekomunikacja, a także zna zagadnienia ogólne z zakresu dyscyplin pokrewnych, z tematu zainteresowań badawczych w stopniu pozwalającym na potwierdzanie bądź obalenie istniejących paradygmatów.	P8S_WG	seminarium	wypowiedź ustna, dyskusja
P8S_WG2	Zna kierunki rozwoju badań naukowych w dyscyplinie naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja i najnowsze odkrycia, w tym także światowe w dyscyplinie w której odbywa się kształcenie.	P8S_WG	seminarium	wypowiedź ustna, dyskusja
P8S_WG3	Zna, rozumie i potrafi stosować pojęcia używane przez naukowców i specjalistów w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja i dyscyplinach w języku rodzimym i obcym, wiodącym dla dyscypliny.	P8S_WG	seminarium	wypowiedź ustna, dyskusja
Umiejętności: Lp.	<i>potrafi</i>			
P8S_UW1	W oparciu o posiadaną wiedzę z różnych dziedzin nauki potrafi identyfikować i rozwiązywać problem badań naukowych, definiować cel, formułować hipotezę i przedmiot badań naukowych, dobierać i doskonalić techniki, metody i narzędzia badawcze oraz wnioskować na podstawie wyników badań naukowych.	P8S_UW	seminarium	wypowiedź ustna, dyskusja, prace pisemne
P8S_UW2	Potrafi dobrać i wykorzystać dostępną literaturę naukową do diagnozowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz działań innowacyjnych w prowadzonej pracy badawczej a także zastosować właściwy warsztat do tworzenia nowych elementów dorobku naukowego.	P8S_UW	seminarium	wypowiedź ustna, dyskusja, prace pisemne
P8S_UW3	Wykorzystując posiadaną interdyscyplinarną wiedzę do analizowania i oceny wyników badań naukowych, prac eksperckich i pozostałych opracowań naukowych potrafi formułować opinię, w tym także krytyczne sądy.	P8S_UW	seminarium	wypowiedź ustna, dyskusja, prace pisemne

P8S_UK6	Potrafi publicznie przemówić, by zaprezentować wyniki badań naukowych oraz uczestniczyć w dyskusji na tematy naukowe, społeczne i zawodowe w międzynarodowym środowisku, posługując się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego.	P8S_UK	seminarium	wypowiedź ustna, dyskusja, prace pisemne
Kompetencje społeczne: Lp.	<i>jest gotów</i>			
P8S_KK1	Jest przygotowany do przeprowadzania krytycznej oceny dorobku w ramach prowadzonych badań naukowych oraz do krytycznej oceny wkładu wyników własnej działalności badawczej w rozwój naukowy dyscypliny, w której odbywa kształcenie.	P8S_KK	seminarium	wypowiedź ustna, dyskusja, prace pisemne
P8S_KK3	Dzięki posiadanej rozległej wiedzy rozwiązuje różne problemy poznawcze i praktyczne.	P8S_KK	seminarium	wypowiedź ustna, dyskusja, prace pisemne

FORMY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WYMIAR GODZIN I PUNKTÓW

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw./Konw.	Lab.	Prakt.	Inne	Liczba pkt. ECTS
I - VII	-	-	-	-	7 x 15 godz. -105 godz.	7 x 2 ECTS – 14 ECTS

METODY DYDAKTYCZNE

- dyskusja naukowa,
- studium literatury naukowej,
- prezentacja multimedialna,
- przygotowanie i prezentacja celu badań, metod badawczych, wyników badań,
- prace zaliczeniowe,
- postępy w przygotowaniu rozprawy doktorskiej

TREŚCI PROGRAMOWE

Tematy realizacji zajęć z podziałem na semestry:

Semestr 1 (15 godzin)

- Wprowadzenie do problematyki i przegląd podstaw teoretycznych
- Cele i zakres seminarium doktoranckiego
- Ocena istotności cech w analizie danych i uczeniu maszynowym
- Klasyczne miary istotności cech (filter, wrapper, embedded)
- Ograniczenia punktowych miar istotności
- Pojęcie niepewności, zmienności i stabilności istotności cech
- Wprowadzenie do arytmetyki przedziałowej
- Dyskusja problemów badawczych doktoranta

Semestr 2 (15 godzin)

- Formalizm przedziałowy w analizie istotności cech
- Liczby i wektory przedziałowe – definicje i własności

- Miary istotności cech o charakterze przedziałowym
- Przedziałowa reprezentacja niepewności danych i modeli
- Metody wyznaczania przedziałów istotności (resampling, bootstrap, perturbacje danych)
- Interpretacja przedziałów istotności
- Analiza literatury – referaty doktorantów

Semestr 3 (15 godzin)

- Przedziałowa selekcja i ranking cech
- Porównywanie i porządkowanie przedziałowych miar istotności
- Relacje dominacji i częściowych porządków
- Kryteria wyboru cech przy nakładających się przedziałach
- Stabilność rankingów cech
- Algorytmy selekcji cech z wykorzystaniem przedziałów
- Prezentacja koncepcji metod własnych doktoranta

Semestr 4 (15 godzin)

- Agregacja przedziałowych wartości istotności
- Potrzeba agregacji miar istotności z wielu modeli i eksperymentów
- Operatory agregacji dla danych przedziałowych
- Przedziałowe miary centralne i rozproszenia
- Agregacja w ujęciu wielokryterialnym
- Fuzzy–interval approaches
- Dyskusja wyników badań cząstkowych

Semestr 5 (15 godzin)

- Zastosowania praktyczne i eksperymentalne
- Zastosowanie przedziałowości w klasyfikacji i regresji
- Analiza przypadków (case studies)
- Ocena jakości modeli z wykorzystaniem istotności przedziałowej
- Porównanie metod klasycznych i przedziałowych
- Projektowanie eksperymentów obliczeniowych
- Prezentacja wyników eksperymentalnych doktoranta

Semestr 6 (15 godzin)

- Walidacja, uogólnienie i publikacja wyników
- Walidacja metod przedziałowych
- Analiza złożoności obliczeniowej
- Ograniczenia i kierunki dalszych badań
- Przygotowanie artykułów naukowych
- Wybór czasopism i konferencji
- Recenzja koleżeńska (peer review) prac doktorantów

Semestr 7 (15 godzin)

- Integracja wyników i przygotowanie rozprawy doktorskiej
- Spójność metodologiczna rozprawy doktorskiej
- Struktura pracy doktorskiej
- Synteza wyników badań
- Otwarte problemy badawcze
- Próba generalizacji zaproponowanych metod
- Seminarium podsumowujące – prezentacja całości dorobku doktoranta

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)

Ocenie podlega ciągła praca doktoranta w każdym semestrze i roku akademickim w zakresie: realizacji badań, poszerzania wiedzy, studiowania literatury, zaangażowania oraz postępów w przygotowaniu rozprawy doktorskiej.

Przedmiot kończy się po każdym semestrze realizacji:

zaliczenie – zal.,

niezaliczony – nzal.

Wymagania

Przy ocenie z przedmiotu stosuje się odpowiedni procent uzyskanych punktów:

- **do 60% - niezaliczony** - doktorant nie robi postępów w badaniach naukowych, nie poszerza wiedzy, nie studiuje lektur, nie uczestniczy w merytorycznej dyskusji, nie wywiązuje się z obowiązków naukowych;

- **61% - 100% - zaliczony** - doktorant robi postępy w badaniach naukowych, poszerza wiedzę, studiuje literaturę podstawową i uzupełniającą, merytorycznie uczestniczy w dyskusji, wywiązuje się z wszystkich obowiązków naukowych.

CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY DOKTORANTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny realizowane w kontakcie bezpośrednim wynikające z programu studiów	7 x 15 godz. – 105 godz.
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny realizowane samodzielnie przez doktoranta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	305
SUMA GODZIN	420
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS*	7 x 2 ECTS – 14 ECTS

LITERATURA

Literatura podstawowa:	Moore R.E., Kearfott R.B., Cloud M.J., Introduction to Interval Analysis, Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, 2009 Hansen E., Walster G., Global Optimization Using Interval Analysis, CRC Press, 2003 S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson Education, 2021
Literatura uzupełniająca:	Bishop C. M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer New York, 2016 Guyon I., Elisseeff A., An Introduction to Variable and Feature Selection, Journal of Machine Learning Research 3 (2003) 1157-1182 Artykuły z czasopism: IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Information Sciences, Knowledge-Based Systems, i innych

*(1 PUNKT ECTS ODPOWIADA OD 25 – 30 GODZIN CAŁKOWITEGO NAKŁADU PRACY DOKTORANTA, POTRZEBNEGO DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW)

.....
Data i podpis prowadzącego przedmiotu

.....
Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej