

Karty kursów do wyboru

III rok I stopień niestacjonarne

(w roku akademickim 23/24)

Spis treści

Semestr zimowy	3
Arkusze kalkulacyjne Excel	3
Teoria Gier	7
Wykreślanie funkcji we współrzędnych biegunowych i dane parametryczne	12
Semestr letni	16
Analiza danych	16
Matematyka konkretna	21
Przetwarzanie obrazów za pomocą sztucznych sieci neuronowych	25
Wybrane zagadnienia matematyki dyskretnej	31

KARTA KURSU

Nazwa	Arkusz kalkulacyjny Excel
Nazwa w j. ang.	Excel spreadsheet

Koordynator	dr Marek Janasz	Zespół dydaktyczny
		mgr Maria Skupień dr Marek Janasz
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem realizacji kursu jest poznanie zaawansowanych funkcjonalności arkusza kalkulacyjnego (m.in. listy danych, zależne listy danych, poprawność danych, tabele i wykresy przestawne, formatowanie warunkowe) oraz wprowadzenie do makr i języka VBA.

Warunki wstępne

Wiedza	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu pracy z arkuszem kalkulacyjnym (skoroszyt, arkusz, komórka, adresowanie względne, adresowanie bezwzględne).
Umiejętności	Potrafi obsługiwać system operacyjny Windows w stopniu podstawowym oraz program arkusz kalkulacyjny Excel w stopniu podstawowym
Kursy	Kursy wstępne nie są wymagane.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	Po zakończeniu kursu student: W01: zna zaawansowane formuły arkusza kalkulacyjnego (formuły tekstowe, formuły związane z datą i czasem, formuły wyszukiujące i zliczające) oraz metodę tabeli i wykresu przestawnego	K_W08
	W02: zna podstawowe pojęcia i konstrukcje języka VBA (w tym zmienne i stałe, operatory, instrukcje pętli)	K_W09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	Po zakończeniu kursu student: U01: Potrafi posługiwać się narzędziami wbudowanymi w arkusz kalkulacyjny	K_U27, K_U27, K_U35
	U02: Potrafi posługiwać się formułami tablicowymi arkusza kalkulacyjnego	K_U28
	U03: Potrafi analizować dane za pomocą tabel przestawnych	K_U28
	U04: Potrafi przedstawiać dane w postaci wykresów odpowiedniego typu	K_U28

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	Po zakończeniu kursu student: K01: zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej uzupełniania, w szczególności potrzebę samokształcenia	K_K01
	K02: korzysta z technik kształcenia zdalnego do uzupełnienia wiedzy i jej aktualizowania	K_K03

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A	K	L	S	P	E			
Liczba godzin	10	0	0	20	0	0	0			

Opis metod prowadzenia zajęć

W trakcie ćwiczeń laboratoryjnych studenci pracują nad indywidualnymi projektami.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x								
W02					x								
U01					x			x					
U02					x			x					
U03					x			x					
U04					x			x					
K01								x					
K02					x			x					

Kryteria oceny	Zaliczenie z oceną na podstawie bieżącej pracy w semestrze
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Wiadomości wstępne o programie Excel
2. Formuły wbudowane (funkcje tekstowe, funkcje zliczające, funkcje wyszukiujące)
3. Formuły tablicowe.
4. Formatowanie warunkowe.
5. Wykresy.
6. Tabele i wykresy przestawne.
7. Wprowadzenie do makr i języka VBA.

Wykaz literatury podstawowej

Kurs ma charakter autorski, obowiązuje przede wszystkim materiał wyłożony, literatura ma charakter pomocniczy.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. B. Jelen, T. Syrstad: *Excel 2021 i Microsoft 365: VBA i makra*, Helion 2020
2. M. Alexander, D. Kusleika: *Excel 365. Biblia*, Helion 2023
3. M. Pytlik: *Wdrożenie Office 365 w małej organizacji krok po kroku*, Helion 2021

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	8
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	87
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Ogółem bilans czasu pracy		125
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5

KARTA KURSU
Studia I stopnia niestacjonarne
specjalność: **Matematyka nauczycielska**
rok rozpocz. **2021/22**

Nazwa	Teoria Gier	
Nazwa w j. ang.	Game Theory	
Koordinator	dr Joanna Markowicz	Zespół dydaktyczny
		dr Joanna Markowicz
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawami teorii gier i metodami ich rozwiązywania. W ramach kursu zostaną wprowadzone najważniejsze pojęcia związane z grami macierzowymi i strategiami w grach, podane zostaną: klasyfikacja gier, metody ich rozwiązywania oraz wybrane zastosowania teorii gier wraz z konstrukcjami modeli matematycznych dla wybranych zagadnień z teorii gier.

Warunki wstępne

Wiedza	Podstawowa wiedza z matematyki
Umiejętności	Umiejętność posługiwania się podstawowymi pojęciami matematycznymi
Kursy	Nie są wymagane żadne kursy

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	Po zakończeniu kursu student: W01: zna podstawowe zagadnienia, pojęcia i twierdzenia teorii gier.	D.1.W5
	W02: zna konstrukcje matematyczne służące przedstawieniu wybranych zagadnień z teorii gier.	D.1.W5 D.1.W9
	W03: zna metody rozwiązywania gier macierzowych dwuosobowych o sumie zerowej i dwuosobowych o sumie niezerowej.	D.1.W5
	W04: zna zastosowanie teorii gier w procesie decyzyjnym, w socjologii i ekonomii.	D.1.W15

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	Po zakończeniu kursu student: U01: potrafi sprowadzać dane zagadnienie gry do postaci macierzowej.	D.1.U3 D.1.U7
	U02: potrafi rozwiązywać gry macierzowe dwuosobowe o sumie zerowej lub niezerowej różnymi metodami (m. in. wyznaczać oczekiwane wypłaty, wyznaczać strategie zdominowane, wyznaczać strategie optymalne, obliczać wartość gry).	D.1.U3 D.1.U7
	U03: potrafi przedstawić wybrane zagadnienie z socjologii i ekonomii w postaci problemu z teorii gier.	D.1.U7 D.1.U3 D.1.U2

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)

	Po zakończeniu kursu student: K01: potrafi zdefiniować problemy związane z zagadnieniami teorii gier.	D.1.K1 D.1.K2 D.1.K7
	K02: jest świadomy zastosowania matematyki w innych dziedzinach nauki.	D.1.K7 D.1.K9 D.1.K6
	K03: rozumie potrzebę stałego uzupełniania swojej wiedzy i zdobywania nowych umiejętności.	D.1.K7 D.1.K9

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin				15							

Opis metod prowadzenia zajęć

Wprowadzenie teoretyczne do poszczególnych zagadnień z teorii gier wraz z prezentacją przykładów oraz rozwiązywaniem zadań i problemów dotyczących danego, omawianego zagadnienia.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E-learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pismna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pismny	Inne
D.1.W5						X		X		X			
D.1.W9						X		X		X			
D.1.W15						X		X		X			
D.1.U2						X		X		X			
D.1.U3						X		X		X			
D.1.U7						X		X		X			

D.1.K 1					X		X	X			
D.1.K 2					X		X	X			
D.1.K 6							X				
D.1.K 7					X		X	X			
D.1.K 9							X				

Kryteria oceny	Podstawą do uzyskania pozytywnej oceny końcowej z kursu jest obecność na zajęciach, opanowanie materiału z zajęć oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów możliwych do uzyskania ze sprawdzianu z wiedzy praktycznej.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- Definicja gry i strategii.
- Klasyfikacja gier. Gry dwuosobowe o sumie zerowej. Gry macierzowe.
- Strategie czyste i strategie mieszane.
- Strategie dominujące, wartość górna i wartość dolna gry, twierdzenie o minimaksie, punkt siodłowy, diagramy przesunięć.
- Oczekiwane wypłaty, wartość gry, optymalne strategie mieszane.
- Rozwiązywanie gier $2 \times n$ i $m \times 2$.
- Gry diagonalne, trójkątne, symetryczne, gry z grami w miejscu współczynników macierzy.
- Metody rozwiązywania gier dowolnych wymiarów.
- Gry dwuosobowe o sumie niezerowej. Równowaga Nasha. Twierdzenie o równowadze.
- Gry kooperacyjne i niekooperacyjne.
- Zastosowanie teorii gier w ekonomii, psychologii i naukach społecznych.

Wykaz literatury podstawowej

- P. D. Straffin, Teoria gier, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa, 2004.
- T. S. Fergusson, Game Theory, http://www.math.ucla.edu/~tom/Game_Theory/Contents.html

Wykaz literatury uzupełniającej

- M. Malawski, A. Wieczorek, H. Sosnowska, Konkurencja i kooperacja Teoria gier w ekonomii i naukach społecznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
- G. Owen, Teoria gier, PWN, Warszawa, 1975.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	13
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	25
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	12
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

Wykreślanie funkcji we współrzędnych biegunowych i dane parametryczne

Nazwa	Wykreślanie funkcji we współrzędnych biegunowych i dane parametryczne
Nazwa w j. ang.	Construction of graphs of functions specified parametrically and in polar coordinates

2.

Koordynator	mgr Olena Andrusenko	Zespół dydaktyczny
		mgr Olena Andrusenko
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest wykreślanie funkcji we współrzędnych biegunowych i dane parametryczne

Warunki wstępne

Wiedza	Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej
Umiejętności	Podstawowe umiejętności z zakresu analizy matematycznej
Kursy	Kursy wstępne nie są wymagane.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu - student zna i rozumie:	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01- miejsce matematyki w ramowych planach nauczania na poszczególnych etapach edukacyjnych W02 podstawę programową matematyki, cele kształcenia i treści nauczania tego przedmiotu na poszczególnych etapach edukacyjnych, przedmiot w kontekście wcześniejszego i dalszego kształcenia, strukturę wiedzy w zakresie przedmiotu nauczania oraz kompetencje kluczowe i ich kształtowanie w ramach nauczania przedmiotu W03 integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania – tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału	D.1.W1D.1.W2 D.1.W3

	Efekt uczenia się dla kursu -student potrafi:	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 identyfikować typowe zadania szkolne z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej oraz z kompetencjami kluczowymi U02 przeanalizować rozkład materiału U03 identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania U04 dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów U05 kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy	D.1.U1 D.1.U2 D.1.U3 D.1.U4 D.1.U5

	Efekt uczenia się dla kursu – student jest gotów do:	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów K02 popularyzowania wiedzy wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym	D.1.K1 D.1.K2

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	0	0		15		0		0		0		0

Opis metod prowadzenia zajęć

Rozwiązywanie problemów, projekty grupowe

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learnin g	Gry dydaktycz ne	Ćwicze nia w szkole	Zajęcia terenow e	Praca laboratoryj na	Projekt indywidual ny	Projekt grupow y	Udział w dyskus ji	Refer at	Praca pisem na (esej)	Egzam in ustny	Egzam in pisemn y	Inn e
W0 1							x	x					
W0 2							x	x					
W0 3							x	x					
U01							x	x					
U02							x	x					
U03							x	x					
U04							x	x					
U05							x	x					
K01							x	x					
K02							x	x					

Kryteria oceny	Aktywność podczas zajęć
----------------	-------------------------

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Dziedzina definicji,
2. Zbiór wartości,
3. Symetria,
4. Punkty samoprzecięcia,
5. Przedziały monotoniczności, punkty ekstremalne,
6. Asymptoty.
7. Funkcje budowlane.

Wykaz literatury podstawowej

1. Krysicki W., Włodarski L. Analiza matematyczna w zadaniach część 2 Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 2023 Stron: 492

Wykaz literatury uzupełniającej

1. S.Kolasiński, M.Jóźwikowski. Dodatek do skryptu z Analizy Matematycznej. 2013.
2. P.Strzelecki. Analiza Matematyczna II.2014.<http://www.mimuw.edu.pl/~pawelst/am2/>.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	0
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	8
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	35
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	0
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	17
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	0
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)**Matematyka (nauczycielska)***(nazwa specjalności)*

Nazwa	Analiza danych	
Nazwa w j. ang.	Data analysis	
Koordynator	mgr Maria Skupień	Zespół dydaktyczny
		mgr Maria Skupień
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

W czasie kursu omówione zostaną techniki analizy danych, ze szczególnym uwzględnieniem szeregów czasowych. Poznamy metodę analizy wariancji (ANOVA), analizy kanonicznych korelacji (CCA). Na warsztatach weźmiemy także modele prostej i wielowymiarowej regresji liniowej dla danych przekrojowych, a w przypadku danych wzdłużnych przyjrzymy się modelom autoregresyjnym i średniej ruchomej. Przedstawione zostaną metody wizualizacji oraz interpretacji otrzymanych wyników. Kurs pozwala nabyć umiejętności modelowania szeregów czasowych przy pomocy narzędzi obliczeniowych z wykorzystaniem w diagnostyce i prognozowaniu. Do analiz wykorzystane będą dane symulowane jak i rzeczywiste przy użyciu programów komputerowych: Excel, R oraz Gretl.

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	Uczeń zna i rozumie:	
	W01 konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla matematyki	D.1.W5, D.1.W9, D.1.W.12
	W02 metody kształcenia w odniesieniu do matematyki a także znaczenie kształtowania postaw odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej	
	W03 diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście matematyki oraz sposoby wspomagania rozwoju poznawczego uczniów; potrzebę kształtowania pojęć, postaw, umiejętności praktycznych, w tym rozwiązywania problemów, i wykorzystywania wiedzy; metody i techniki skutecznego uczenia się; metody strukturyzacji wiedzy oraz konieczność powtarzania i utrwalania wiedzy i umiejętności	

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
Umiejętności	Absolwent potrafi:	
	U01 identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania	
	U02 kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy	D.1.U3, D.1.U5, D.1.U9, D1.U10, D.1.U11
	U03 skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów	
	U04 rozpoznać typowe dla matematyki błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym	
	U05 przeprowadzić wstępną diagnozę umiejętności ucznia	

Kompetencje społeczne	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	Absolwent jest gotów do:	<p>K01 popularyzowania wiedzy wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym</p> <p>K02 zachęcania uczniów do podejmowania prób badawczych oraz systematycznej aktywności fizycznej</p> <p>K03 promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej</p> <p>K04 kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów</p>

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A	K	L	S	P	E			
Liczba godzin			15							

Opis metod prowadzenia zajęć

Elementy wykładu konwersatoryjnego; dyskusja, zadania tablicowe, komputerowe i domowe; konsultacje.

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X					
W02								X					

W03								X					
U01					X	X	X	X					
U02					X	X	X	X					
U03					X	X	X	X					
U04					X	X	X	X					
U05					X	X	X	X					
K01						X	X						
K02						X	X						
K03						X	X						
K04						X	X						

Kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie opanowania na poziomie dostatecznym treści merytorycznych poprzez aktywny udział w zajęciach oraz wykonania i przedstawienia projektów.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Treści ogólne i szczegółowe:

1. Statystyka opisowa (powtórka).
2. Metody graficzne prezentacji danych jakościowych (wykresy kołowe i słupkowe) oraz ilościowych skalarnych (diagramy i histogramy).
3. Graficzna prezentacja rozkładów zmiennych. Statystyki próbkowe i ich własności, gęstość rozkładu obserwowanej cechy, gęstości normalne i ich własności.
4. Detekcja obserwacji odstających (zasada 3 sigma, wykresy pudełkowe).
5. Analiza wariancji, korelacji.
6. Zastosowania wnioskowania statystycznego (weryfikacja hipotez). Praktyczne aspekty obliczeniowe estymacji parametrów w modelach regresyjnych i autoregresyjnych, przedziały ufności i parametryczne testy istotności.
7. Regresja prosta: dobór modelu, estymacja parametrów, diagnostyka modelu, wnioskowanie statystyczne, testy istotności, prognoza, analiza reszt modelu.
8. Generowanie losowych szeregów czasowych oraz badanie ich charakterystyk.
9. Pozyskiwanie empirycznych szeregów czasowych. Wizualizacja i podstawowa obróbka przed przystąpieniem do analizy.
10. Badanie rozkładów empirycznych szeregów czasowych oraz dopasowanie znanych rozkładów zmiennych losowych.
11. Badanie korelacji oraz autokorelacji szeregów czasowych. Spektrum mocy. Macierz korelacji. Analiza wartości własnych oraz składowych głównych.
12. Szereg czasowy jako proces stochastyczny. Empiryczne zbiory danych jako szeregi czasowe - przykłady z różnych dziedzin, wizualizacja. Finansowe szeregi czasowe. Słaby i mocny biały szum, błądzenie losowe.
13. Niestacjonarność. Trend deterministyczny, pierwiastki jednostkowe, sezonowość. Wygładzanie za pomocą filtrów liniowych, transformacje stacjonaryzujące.
14. Wyrównywanie sezonowe addytywne i multiplikatywne.
15. Estymacja, diagnostyka i zastosowanie modeli ARIMA.
16. Prognozowanie szeregów czasowych.

Wykaz literatury podstawowej

1. Shumway R. H., Stoffer D. S. — Time Series Analysis and Its Applications, New York, 2006, Springer
2. J. A. Rice, Mathematical Statistics and Data Analysis, Thomson Brooks/Cole, Duxbury 2007
3. Tibshirani, James, Witten, Hastie — An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, 2013, Springer
4. Suchwałko A., Zagdanski A. — Analiza i prognozowanie szeregów czasowych, Warszawa, 2015, PWN
5. T. Górecki, Podstawy statystyki z przykładami w R, Wyd. BTC, Legionowo 2011

Wykaz literatury uzupełniającej

1. R. J. Larsen, M. L. Marx, An introduction to mathematical statistics and its applications, Prentice Hall (Pearson), Boston 2012
2. Brockwell P. J., Davis R. A. — Introduction to Time Series and Forecasting, New York, 2002, Springer
3. J.J. Faraway — Linear Models with R, , 2005, CRC Press
4. A. Zięba, Analiza danych w naukach ścisłych i technice, PWN, Warszawa 2013

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	8
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	18
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	0
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	34
	Przygotowanie do egzaminu	0
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU

Nazwa	Matematyka konkretna	
Nazwa w j. ang.	Concrete mathematics	
Koordynator	dr. hab. Leszek Gasiński	Zespół dydaktyczny
		dr. hab. Leszek Gasiński
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Podstawowe pojęcia z zakresu wybranych zagadnień kombinatoryki, matematyki dyskretnej, teorii grafów i sieci, teorii gier.

Warunki wstępne

Wiedza	Prawa logiki, rachunku zdań i zbiorów. Relacje. Zasada indukcji matematycznej. Funkcje. Macierze.
Umiejętności	Dowodzenie praw rachunku zdań i zbiorów. Przeprowadzenie dowodu indukcyjnego. Graficzne przedstawianie relacji oraz interpretacja ich własności. Wykonywanie działań na macierzach.
Kursy	Wstęp do logiki i teorii mnogości, Algebra liniowa 1, Analiza matematyczna 1.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń twierdzenia	K_W02
	W02 zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki	K_W04
	W03 zna przykłady ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak i rozumowania pozwalające obalić błędne hipotezy	K_W05
	W04 zna wybrane pojęcia logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretnej występujące w podstawach innych dyscyplin matematyki oraz metody dowodzenia twierdzeń matematycznych	K_W06
Umiejętności	U01 umie prowadzić dowody metodą indukcji matematycznej, potrafi definiować rekurencyjnie niektóre funkcje i relacje	K_U03
	U02 posługuje się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki	K_U06
	U03 rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takich problemów	K_U25
	U04 umie formułować i rozwiązywać problemy przy użyciu narzędzi matematyki dyskretnej (np. kombinatoryka, indukcja matematyczna)	K_U29
Kompetencje społeczne	K01 rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	K_K05
	K02 potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	K_K06

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P	E	
Liczba godzin	20	20		0		0		0		0		0

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie wykładów z podstawami teoretycznymi oraz audytoriów, podczas których są rozwiązywane zadania praktyczne.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01							X	X	X	X			
W02								X	X	X			
W03								X	X	X			
W04								X	X	X			
U01							X	X	X	X			
U02							X	X	X	X			
U03							X	X	X	X			
U04							X	X	X	X			
K01							X	X	X	X			
K02							X	X	X	X			

Kryteria oceny

Podstawą zaliczenia jest aktywny udział w zajęciach.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Elementy kombinatoryki, metody przeliczania obiektów kombinatorycznych, teoria zbiorów.
2. Pojęcie grafów i spójności grafów. Drzewa
3. Cykle Eulera i Hamiltona.
4. Zagadnienia związane z poruszaniem się po grafach.
5. Grafy planarne, dualność w teorii grafów.
6. Kolorowanie wierzchołkowe i krawędziowe.
7. Sieci grafowe.
8. Elementy teorii gier.

Wykaz literatury podstawowej

1. Z.Pałka, A.Ruciński, Wykłady z kombinatoryki. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.
2. J. Wojciechowski, K. Pieńkoszl, Grafy i sieci, Wydawnictwo Naukowe PWN.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. R.L.Graham, D.E.Knuth, O.Patashnik, Matematyka Konkretna. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1996.
2. K.A.Ross, Ch.R.B.Wright, Matematyka Dyskretna. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1996.
3. R.J.Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
4. V.Bryant, Aspekty kombinatoryki. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1977.
5. W.Lipski, W.Marek, Analiza kombinatoryczna. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	20
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

**KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)
Matematyka nauczycielska**

Nazwa	Przetwarzanie obrazów za pomocą sztucznych sieci neuronowych
Nazwa w j. ang.	Image processing using artificial neural networks

Koordynator	dr Zbigniew Leśniak	Zespół dydaktyczny
		dr Zbigniew Leśniak
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z różnymi architekturami sztucznych sieci neuronowych oraz ich zastosowaniami. Omówiony zostanie algorytm propagacji wstecznej będący podstawowym algorytmem uczenia nadzorowanego wielowarstwowych sieci neuronowych. Modele sieci głębokich tworzone będą za pomocą bibliotek programistycznych TensorFlow i PyTorch języka Python. Wykorzystane zostaną również przygotowane przez twórców bibliotek gotowe do użycia modele sieci neuronowych.

Warunki wstępne

Wiedza	Podstawowe wiadomości z zakresu algebry liniowej i rachunku różniczkowego.
Umiejętności	Umiejętności korzystania z podstawowych konstrukcji programistycznych.
Kursy	Nie wymagane są żadne kursy.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	Po zakończeniu kursu student zna i rozumie: W01 konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla matematyki	D.1.W5
	W02 sposoby organizowania przestrzeni klasy szkolnej, z uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego: środki dydaktyczne (podręczniki i pakiety edukacyjne), pomoce dydaktyczne – dobór i wykorzystanie zasobów edukacyjnych, w tym elektronicznych i obcojęzycznych, edukacyjne zastosowania mediów i technologii informacyjno komunikacyjnej; myślenie komputacyjne w rozwiązywaniu problemów w zakresie matematyki; potrzebę wyszukiwania, adaptacji i tworzenia elektronicznych zasobów edukacyjnych i projektowania multimedialnych	D.1.W8
	W03 metody kształcenia w odniesieniu do matematyki a także znaczenie kształtowania postawy odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej	D.1.W9

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	Po zakończeniu kursu student potrafi: U01 dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów	D.1.U4
U02 kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy	D.1.U5	
U03 dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne	D.1.U7	

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	Po zakończeniu kursu student jest gotów do: K01 popularyzowania wiedzy wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym	D.1.K2
K02 rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia	D.1.K7	
K03 kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu	D.1.K8	

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin				15								

Opis metod prowadzenia zajęć

Omawianie zagadnień teoretycznych i ich ilustracja za pomocą przykładów z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X			X					
W02					X			X					
W03					X			X					
U01					X	X	X	X					
U02					X	X	X	X					
U03					X	X	X	X					
K01					X			X					
K02					X			X					
K03					X			X					

Kryteria oceny

Podstawą do zaliczenia kursu jest opanowanie materiału prezentowanego na zajęciach, wykonywanie bieżących zadań oraz przygotowanie projektu.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Architektura biblioteki TensorFlow: przygotowanie danych, budowa modelu, uczenie i ocena modelu.
2. Struktura w pełni połączonych jednokierunkowych głębokich sieci neuronowych.
3. Wagi sztucznych sieci neuronowych i funkcje aktywacji.
4. Metoda gradientowa: propagacja wsteczna.
5. Architektura spłotowych sieci neuronowych: warstwy spłotowe i warstwy łączące.
6. Zastosowanie sieci spłotowych w klasyfikacji obrazów.
7. Klasyczne architektury sieci spłotowych: LeNet-5, AlexNet.
8. Architektury sieciowe: VGG, ResNet, Incepcja, MobileNet, EfficientNet.
9. Uczenie transferowe przy użyciu repozytorium TensorFlow Hub.
10. Lokalizacja i wykrywanie obiektów za pomocą sieci spłotowych.
11. Semantyczna segmentacja obrazu, sieć U-Net.
12. Sieć syjamska (Siamese Network).
13. Transfer stylu.
14. Wykorzystanie usługi Azure AI Vision w zadaniach przetwarzania obrazów: klasyfikowanie obrazów, wykrywanie obiektów, analizowanie i rozpoznawanie twarzy, odczytywanie tekstu na obrazach.

Wykaz literatury podstawowej

1. Francois Chollet, Deep Learning. Praca z językiem Python i biblioteką Keras, Helion, Gliwice 2019
2. Bharath Ramsundar, Reza Bosagh Zadeh, Głębokie uczenie z TensorFlow. Od regresji liniowej po uczenie przez wzmacnianie, Helion, Gliwice 2019.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Seth Weidman, Uczenie głębokie od zera. Podstawy implementacji w Pythonie, Helion, Gliwice 2020
2. Andrew W. Trask, Zrozumieć głębokie uczenie, Helion, Gliwice 2019

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Semestr letni, Przetwarzanie obrazów za pomocą sztucznych sieci neuronowych

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	8
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	37
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	15
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)**Matematyka Nauczycielska**

Nazwa	Wybrane zagadnienia matematyki dyskretnej	
Nazwa w j. ang.	Selected topics of discrete mathematics	
Koordynator	Mgr Łukasz Merta	Zespół dydaktyczny
		Mgr Łukasz Merta
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Przedstawienie definicji oraz twierdzeń z zakresu wybranych zagadnień matematyki dyskretnej, takich jak równania rekurencyjne, funkcje tworzące i teoria grafów.

Warunki wstępne

Wiedza	
Umiejętności	
Kursy	Nie są wymagane żadne kursy

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	Student zna i rozumie: W01 konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla matematyki,	D.1.W5
	W02 potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy.	D.1.W15

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	Student potrafi: U01 identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania,	D.1.U3
	U02 dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne.	D.1.U7

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	Student jest gotów do:	
	K01 rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia,	D.1.K7
	K02 kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu.	D.1.K8

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin				15							

Opis metod prowadzenia zajęć

Rozwiązywanie zadań tablicowych oraz dyskusja na ćwiczeniach, konsultacje.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X		X			
W02								X		X			
U01								X		X			
U02								X		X			
K01								X					
K02								X					

Kryteria oceny	Ocena z zajęć jest wystawiona na podstawie aktywności na zajęciach oraz prac pisemnych.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Liniowe równania rekurencyjne jednorodne i niejednorodne.
2. Podstawowe metody rozwiązywania równań rekurencyjnych.
3. Funkcje tworzące ciągów liczbowych wraz z zastosowaniami.
4. Wykładnicza funkcja tworząca.
5. Rachunek różnicowy – własności operatorów przesunięcia i różnicy.
6. Antyróżnica ciągu, twierdzenie o sumowaniu przez części.
7. Wprowadzenie do teorii grafów, wybrane definicje i twierdzenia.

Wykaz literatury podstawowej

1. R.L.Graham, D.E.Knuth, O.Patashnik, *Matematyka Konkretna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1996.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Z.Pałka, A.Ruciński, *Wykłady z kombinatoryki*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.
2. K.A.Ross, Ch.R.B.Wright, *Matematyka Dyskretna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1996.
3. R.J.Wilson, *Wprowadzenie do teorii grafów*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
4. V.Bryant, *Aspekty kombinatoryki*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1977.
5. W.Lipski, W.Marek, *Analiza kombinatoryczna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	0
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	15
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	0
	Przygotowanie do egzaminu	0
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3