



## Gry kombinatoryczne Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> 06INFS.41S.01047.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia poinżynierskie	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	
<b>Koordinator zajęć</b>	Małgorzata Bednarska-Bzdęga
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Małgorzata Bednarska-Bzdęga
<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> • Wykład: 30, Egzamin • Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną
	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwój kreatywności w poszukiwaniu rozwiązań złożonych algorytmicznie problemów związanych z grami dwuosobowymi z pełną informacją.
C2	Doskonalenie przeprowadzania rozumowań analitycznych i syntetycznych, w tym zdolności oceny poprawności rozumowań.
C3	Dostrzeganie związków między grami towarzyskimi a zagadnieniami złożoności obliczeniowej algorytmów.

## Wymagania wstępne

Znajomość pojęcia złożoności obliczeniowej oraz klas P i NP.

### Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	Potrafi przedstawić proste gry kombinatoryczne w postaci ekstensywnej (drzewa gry).	INF_K4_W01	Egzamin pisemny, Kartkówki
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	Potrafi zastosować na drzewie gry analizę wstecz.	INF_K4_U01	Egzamin pisemny, Kartkówki
U2	Potrafi rozstrzygnąć, kto ma strategię wygrywającą lub nieprzegrywającą w prostych grach, korzystając z metody kradzieży strategii i metody ruchów odpowiadających. Potrafi oceniać poprawność strategii.	INF_K4_U02	Egzamin pisemny, Kartkówki
U3	Umie ocenić złożoność obliczeniową prostych algorytmów związanych z poszukiwaniem dobrej strategii w grach kombinatorycznych.	INF_K4_U03	Egzamin pisemny, Kartkówki
U4	Umie przedstawiać tok swojego rozumowania w sposób zrozumiały dla słuchaczy.	INF_K4_U09	Wypowiedź ustna

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Definicja gry kombinatorycznej. Przykłady gier kombinatorycznych, w tym HEX, szachy, kółko i krzyżyk. Drzewo gry, wartość gry. Analiza wstecz drzewa gry. Twierdzenie o strategii nieprzegrywającej. Ocena złożoności obliczeniowej naiwnych metod analizy drzewa gry.	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Techniki pomagające w ocenie gry: metoda kradzieży strategii, metoda ruchów odpowiadających. Analiza poprawności strategii.	U2	Wykład, Ćwiczenia
3.	Narzędzia teoriografowe w grach. Gra Shannona, gry ramseyskie, wielowymiarowe gry w kółko i krzyżyk.	U2	Wykład, Ćwiczenia
4.	Gry NIM.	U2	Wykład, Ćwiczenia
5.	Gry kombinatoryczne a złożoność obliczeniowa i hipoteza $P \neq NP$ . Przykłady gier NP-zupełnych, PCSPACE-zupełnych, EXPTIME-zupełnych.	U3	Wykład, Ćwiczenia
6.	Algorytmy alfa-beta analizy drzewa gry. Deep Blue i inne programy szachowe.	U2	Wykład, Ćwiczenia
7.	Przeszukiwanie Monte Carlo drzewa gry (MCST). AlphaGo.	U4	Wykład, Ćwiczenia

## Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia	Dyskusja, Praca z tekstem, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń. Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany na egzaminie. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 88% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 72% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 64% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 51% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 51% punktów.
Ćwiczenia	Końcowa ocena składa się z następujących elementów: 1. prezentacja ustna – warunkiem koniecznym zdobycia zaliczenia jest jedna prezentacja poprawnego rozwiązania zadania domowego; prezentacja nie jest punktowana, 2. kartkówki – 100%, pod warunkiem zaliczenia prezentacji. Skala ocen zgodna z Regulaminem studiów UAM: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 88% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 72% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 64% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 51% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 51% punktów lub niezaliczona prezentacja ustna.

## Literatura

### Obowiązkowa

1. E. R. Berlekamp, J. H. Conway, R. K. Guy "Winning ways for your mathematical plays", A K Peters Ltd., 2001.
2. Games of no chance pod red. R. Nowakowskiego, Cambridge University Press, 1999.
3. M. Albert, R. Nowakowski, D. Wolfe "Lessons in play", A K Peters Ltd., 2007.
4. G. N. Yannakakis, J. Togelius "Artificial Intelligence and Games", Springer, 2018.

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Czytanie wskazanej literatury	20
Inne	15

Przygotowanie do egzaminu	25
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 6

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
INF_K4_U01	Absolwent/ka potrafi zastosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych zadań związanych z informatyką
INF_K4_U02	Absolwent/ka potrafi adaptować istniejące oraz tworzyć nowe metody informatyczne do rozwiązywania nieszablonowych problemów praktycznych i teoretycznych
INF_K4_U03	Absolwent/ka potrafi stosować zaawansowane metody budowy oprogramowania, rozstrzyga o ich przydatności, w tym podejmuje decyzje dotyczące wyboru technik prowadzących do otrzymania oprogramowania wysokiej jakości
INF_K4_U09	Absolwent/ka potrafi w sposób przystępny przedstawić fakty z zakresu informatyki, porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych
INF_K4_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu pojęcia z działów matematyki niezbędne do rozwiązywania zaawansowanych problemów w informatyce