

**WYDZIAŁ MATEMATYKI
KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim Podstawy Teorii Informacji

Nazwa w języku angielskim Introduction to Information Theory

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Matematyka i Statystyka

Stopień studiów i forma: I stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna*~~

Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany*~~

Kod przedmiotu MAT001626

Grupa kursów TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Podstawy algebry, analizy matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych pojęć teorii informacji.
- C2. Opanowanie podstawowej wiedzy na temat optymalnych systemów identyfikacji elementów zbioru i ich konstrukcji.
- C3. Poznanie pojęcia entropii i jej własności.
- C4. Poznanie zagadnień występujących przy przesyłaniu informacji w kanałach transmisyjnych z szumem.
- C5. Nabycie umiejętności stosowania metod teorii liczb i teorii ciał skończonych w zagadnieniach teorii informacji.
- C6. Poznanie różnych typów kodów i ich konstrukcji.
- C7. Opanowanie technik obliczeniowych związanych z wprowadzonymi modelami.
- C8. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01. Zna konstrukcję podstawowych pojęć teorii informacji, w tym definicję jednostki informacji, pojęcie entropii, identyfikacji elementu zbioru. Zna własności entropii.

PEK_W02. Zna konstrukcję optymalnego systemu identyfikacji elementów zbioru skończonego o znanych prawdopodobieństwach ich występowania metodą Huffmana.

PEK_W03. Posiada wiedzę na temat kodowania wiadomości i zastosowania tej operacji. Zna podstawy matematyczne konstrukcji kodów grupowych, liniowych, blokowych.

PEK_W04. Zna ograniczenia stosowalności metod teorii informacji.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01. Potrafi zastosować podstawowe pojęć teorii informacji, w tym definicję jednostki informacji oraz entropię.

PEK_U02. Potrafi wykonać konstrukcję optymalnego systemu identyfikacji elementów zbioru skończonego o znanych prawdopodobieństwach ich występowania metodą Huffmana.

PEK_U03. Potrafi stosować pojęcia i twierdzenia teorii liczb i algebry w konstrukcjach kodów grupowych, liniowych, blokowych.

PEK_U04. Potrafi uzasadnić poprawność konstrukcji kodu przez wyznaczenie jego parametrów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01. potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu.

PEK_K02. Rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Bezpamięciowe źródło wiadomości. Identyfikacja elementów zbioru. Jednostka ilości informacji. Entropia. Nierówność Krafta.	4
Wy2	Optymalne systemy identyfikacji elementów źródła. Twierdzenie o istnieniu optymalnego systemu identyfikacji. Metoda Huffmana konstrukcji systemu optymalnego	6
Wy3	Własności entropii. Aksjomaty Faddiejewa. Informacja w kanałach transmisyjnych.	2
Wy4	Pojęcie kodu. Kodowanie wiadomości. Pierwsze twierdzenie Shannona. Kody Huffmana. Entropia a priori i entropia a posteriori.	4
Wy5	Kody blokowe. Kody liniowe. Ciała skończone. Kody cykliczne.	4
Wy6	Kody Reeda-Salomona i ich uogólnienia.	4
Wy7	Maszyna Turinga, złożoność informacyjna Kołmogorowa i jej własności. Liczba Chaitina. Złożoność informacyjna Kołmogorowa a entropia Shannona - uniwersalny test Martina Loffa.	4
Wy8	Podsumowanie	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia	Liczba godzin
-------------------------	---------------

Ćw1	Ilustracja pojęć podstawowych takich jak: bezpamięciowe źródło wiadomości, jednostka informacji, entropia. Zastosowanie nierówność Krafta.	4
Ćw2	Wyznaczanie optymalne systemy identyfikacji elementów źródła z zastosowaniem twierdzenie o istnieniu optymalnego systemu identyfikacji.	6
Ćw3	Badanie własności entropii i analiza aksjomatów Faddiejewa. Wylizanie informacja w kanałach transmisyjnych.	2
Ćw4	Ilustracja kodów przez kodowanie prostych zbiorów wiadomości.	4
Ćw5	Konstrukcja kodów blokowych i liniowych. Obliczenia w ciałach skończonych. Zastosowanie do kodów cyklicznych.	4
Ćw6	Konstrukcja kodów Reeda-Salomona i ich uogólnień.	6
Ćw7	Pojęcie złożoności informacyjnej Kołmogorowa i jej wykorzystanie.	2
Ćw8	Podsumowanie	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta-przygotowanie do ćwiczeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01 PEK_K02	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
F2	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01	egzamin
$P=0,4*F1+0,6*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>

- | |
|---|
| [1] Abramson N.: Teoria informacji i kodowania, PWN, Warszawa 1969.
[2] Birkhoff, G.; Bartee, T.C.: Współczesna algebra stosowana, PWN Warszawa 1983 |
|---|

<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>

- | |
|--|
| [3] Nowakowski J., Sobczak W.: Teoria informacji, WNT, Warszawa 1970.
[4] Sebastià Xambó-Descamps: Block Error-Correcting Codes, A Computational Primer, Springer 2003.
[5] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, vol. I, PWN, Warszawa, 1966.
[6] Gareth A. Jones and J. Mary Jones, Information and coding theory, Springer, New York, 2000.
[7] Claude E. Shannon and Warren Weaver, The mathematical theory of communication., University of Illinois Press., Urbana, Ill., 1949. |
|--|

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
--

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Szajowski

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Podstawy Teorii Informacji
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MATEMATYKA I STATYSTYKA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01 (wiedza)	K1MIS_W06, K1MIS_W12, K1MIS_W13, K1MIS_W14, K1MIS_W17, K1MIS_W20_MAT, K1MIS_W21_MAT	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy3, Wy7, Wy8	1,3,4
PEK_W02	K1MIS_W06, K1MIS_W12, K1MIS_W13, K1MIS_W14, K1MIS_W17, K1MIS_W20_MAT, K1MIS_W21_MAT	C4, C5, C6, C7	Wy2, Wy4, Wy5	1,3,4
PEK_W03	K1MIS_W06, K1MIS_W12, K1MIS_W13, K1MIS_W14, K1MIS_W17, K1MIS_W20_MAT, K1MIS_W21_MAT	C5, C6, C7, C8	Wy4, Wy5, Wy6, Wy8	1,3,4
PEK_W04	K1MIS_W06, K1MIS_W12, K1MIS_W13, K1MIS_W14, K1MIS_W17, K1MIS_W20_MAT, K1MIS_W21_MAT	C7, C8	Wy7, Wy8	1,3,4
PEK_U01 (umiejętności)	K1MIS_U04, K1MIS_U08, K1MIS_U09, K1MIS_U26, K1MIS_U30_MAT, K1MIS_U31_MAT	C1, C2, C3, C4	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw7, Ćw8	2,3,4
PEK_U02	K1MIS_U04, K1MIS_U08, K1MIS_U09, K1MIS_U26, K1MIS_U30_MAT, K1MIS_U31_MAT	C4, C5, C6	Ćw2, Ćw4, Ćw5	2,3,4
PEK_U03	K1MIS_U04, K1MIS_U08, K1MIS_U09, K1MIS_U26, K1MIS_U30_MAT, K1MIS_U31_MAT	C6, C7, C8	Ćw4, Ćw5, Ćw6, Ćw8	2,3,4
PEK_U04	K1MIS_U04, K1MIS_U08, K1MIS_U09, K1MIS_U26, K1MIS_U30_MAT, K1MIS_U31_MAT	C7, C8	Ćw7, Ćw8	2,3,4
PEK_K01 (kompetencje)	K1MIS_K01, K1MIS_K03, K1MIS_K04	C1—C8	Wy1—Wy8 Ćw1—Ćw8	1, 2, 3, 4
PEK_K02	K1MIS_K01, K1MIS_K03, K1MIS_K04	C1—C8	Wy1—Wy8 Ćw1—Ćw8	1, 2, 3, 4

** - z tabeli powyżej