

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Teoria informacji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Information theory
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIS D8 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
7	30	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nauczyć studentów niezbędnych pojęć i metod teorii informacji i elementów kodowania

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie z algebry liniowej oraz algebry i teorii liczb

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna pojęcia teorii ciał skończonych, ciągów pseudolosowych, podstawowe pojęcia o kodach i systemach transmisji danych

EK2 Wiedza Student zna podstawy teorii Shannona, własności entropii, podstawowe metody kodowania i dekodowania, a także kompresji

EK3 Umiejętności Student umie stosować podstawowe metody kodowania, dekodowania i kompresji danych

EK4 Kompetencje społeczne Student nie tylko umie stosować podstawowe metody z tej dziedziny, jak również pracować z literaturą z tej dziedziny

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wstęp. Elementy transmisji danych. Charakterystyka kodów. Kody zwarte. Kody bezprzedrostkowe. Kodowanie ekonomiczne. Problem niezawodnej komunikacji.	2
W2	Teoria ciał skończonych oraz ciągi pseudolosowych. Wielomiany nierozkładalne i prymitywne. Cykliczność grupy multiplikatywnej ciała.	6
W3	Teoria Shannona o kodowaniu (pierwsze i drugie twierdzenie). Alfabet, słowa oraz kody. Entropia i jej własności. Entropia dyskretnego źródła. q-Arny kanał symetryczny.	4
W4	Metryka Hamminga. Kody linowe. Równoważność. Własności. Macierzowy opis kodu. Kodowanie i dekodowanie. Kody Hamminga.	4
W5	Kody cykliczne. Wielomianowy opis kodu. Macierzowy opis kodu. Kodowanie i dekodowanie systematyzowane. Kody BCH.	6
W6	Elementarne własności informacji. Ilość informacji, zdolność przepustowa.	3
W7	Nierówność Krafta, twierdzenie McMillana. Kompresja danych. Kody Shannona, Shannona-Fano, Huffmana. Kody słownikowe. Kody arytmetyczne. Kompresja stratna i bezstratna.	5

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wstęp. Kody zwarte. Kody bezprzedrostkowe.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L2	Konstruowanie ciągów liniowych rekurencyjnych stowarzyszonych z wielomianami. Wielomiany prymitywne. Konstruowanie ciał skończonych o elementach w postaci wektorowej, macierzowej,	4
L3	Obliczenia entropii źródła, entropii warunkowej, entropii wspólnej, badanie jej własności.	4
L4	Waga Hamminga, odległość Hamminga, metryka Hamminga. Konstruowanie macierzy generującej kod liniowy i macierzy kontrolnej kodu liniowego (w postaci systematyzowanej). Kodowanie i dekodowanie. Kody Hamminga.	5
L5	Konstruowanie kodów cyklicznych, ich wielomianów generujących i wielomianów kontrolnych. Macierzowy opis kodu. Kodowanie i dekodowanie systematyzowane. Kody BCH.	5
L6	Badanie własności informacji. Obliczanie Ilości informacji, zdolność przepustowej.	3
L7	Kompresja danych za pomocą kodów Shannona, Shannona-Fano, Huffmana. Kody słownikowe. Kody arytmetyczne. Kompresja stratna i bezstratna.	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1. Wykłady

N2 Narzędzie 2. Laboratorium.

N3 Narzędzie 3. Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	8
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	62
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena średnia na ćwiczeniach uwzględniająca kolokwium pisemne I aktywność

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W3 Średnia ocen 1 oraz 2

W4 Egzamin ustny

W5 Egzamin pisemny

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z teorii ciał skończonych, ciągów pseudolosowych, o kodach i systemach transmisji danych

NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z teorii ciał skończonych, ciągów pseudolosowych, o kodach i systemach transmisji danych i ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi nie tylko sformułować podstawowe pojęcia z teorii ciał skończonych, ciągów pseudolosowych, o kodach i systemach transmisji danych i ilustruje ich przykładami oraz zna podstawowe zagadnienia
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi nie tylko sformułować podstawowe pojęcia i zagadnienia z teorii ciał skończonych, ciągów pseudolosowych, o kodach i systemach transmisji danych, lecz i ilustruje ich przykładami, zna dowody, wie jak budować ciała skończone
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi nie tylko sformułować podstawowe pojęcia i zagadnienia z teorii ciał skończonych, ciągów pseudolosowych, o kodach i systemach transmisji danych, ilustruje ich przykładami, zna dowody, wie jak budować ciała skończone, lecz również może stosować wiedzę do rozwiązywania standardowych zadań teoretycznego i praktycznego charakteru
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi nie tylko sformułować podstawowe pojęcia i zagadnienia z teorii ciał skończonych, ciągów pseudolosowych, o kodach i systemach transmisji danych, ilustruje ich przykładami, zna dowody, wie jak budować ciała skończone, lecz również może stosować wiedzę do rozwiązywania standardowych i niestandardowych zadań teoretycznego i praktycznego charakteru
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstaw teorii Shannona, podstawowych definicji, własności entropii
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy teorii Shannona, podstawowe definicje i podstawowe własności i entropii, ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawy teorii Shannona, podstawowe definicje, formułuje podstawowe zagadnienia, i podstawowe własności i entropii, ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawy teorii Shannona, podstawowe definicje, formułuje podstawowe zagadnienia, może ich udowodnić; student operuje podstawowymi własnościami entropii, ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawy teorii Shannona, podstawowe definicje, formułuje podstawowe zagadnienia, może ich udowodnić; student operuje podstawowymi własnościami entropii, ilustruje ich przykładami oraz może stosować wiedzę do rozwiązywania standardowych zadań praktycznego i teoretycznego charakteru
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawy teorii Shannona, podstawowe definicje, formułuje podstawowe zagadnienia, może ich udowodnić; student operuje podstawowymi własnościami entropii, ilustruje ich przykładami oraz może stosować wiedzę do rozwiązywania standardowych i niestandardowych zadań praktycznego i teoretycznego charakteru
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych definicji, podstawowych zagadnień, nie rozwiązuje elementarnych zadań

NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe definicje, ilustruje ich przykładami, rozwiązuje elementarne zadania
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe definicje, podstawowe zagadnienia, ilustruje ich przykładami, rozwiązuje elementarne zadania
NA OCENĘ 4.0	Student zna nie tylko podstawowe definicje, podstawowe zagadnienia, ilustruje ich przykładami, rozwiązuje elementarne zadania, lecz może udowodnić i zinterpretować zagadnienia
NA OCENĘ 4.5	Student zna nie tylko podstawowe definicje, podstawowe zagadnienia, ilustruje ich przykładami, rozwiązuje elementarne zadania i może udowodnić i zinterpretować zagadnienia, lecz może to zastosować do rozwiązywania standardowych zadań praktycznego i teoretycznego charakteru
NA OCENĘ 5.0	Student zna nie tylko podstawowe definicje, podstawowe zagadnienia, ilustruje ich przykładami, rozwiązuje elementarne zadania i może udowodnić i zinterpretować zagadnienia, lecz może to zastosować do rozwiązywania standardowych i niestandardowych zadań praktycznego i teoretycznego charakteru
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych definicji, podstawowych zagadnień, nie rozwiązuje elementarnych zadań, nie potrafi wyszukiwać informacji w literaturze, formułować opinie na temat podstawowych pojęć teorii informacji
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe definicje, rozwiązuje elementarne zadania, potrafi wyszukiwać informacje w literaturze, formułować opinie na temat podstawowych pojęć teorii informacji
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe definicje, podstawowe zagadnienia, rozwiązuje elementarne zadania, potrafi wyszukiwać informacje w literaturze, formułować opinie na temat podstawowych pojęć teorii informacji
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe definicje, podstawowe zagadnienia i może ich udowodnić, rozwiązuje elementarne zadania, potrafi wyszukiwać informacje w literaturze, formułować opinie na temat podstawowych pojęć teorii informacji
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe definicje, podstawowe zagadnienia i może ich udowodnić i stosować do rozwiązywania standardowych zadań, rozwiązuje elementarne zadania, potrafi wyszukiwać informacje w literaturze, formułować opinie na temat podstawowych pojęć teorii informacji
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe definicje, podstawowe zagadnienia i może ich udowodnić i stosować do rozwiązywania standardowych i niestandardowych zadań, rozwiązuje elementarne zadania, potrafi wyszukiwać informacje w literaturze, formułować opinie na temat podstawowych pojęć teorii informacji

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W01 I1_W02 I1_U01b	Cel 1	W1 W2 L1 L2	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	I1_W01 I1_W03 I1_W04 I1_U07b I1_K06	Cel 1	W3 W4 W5 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	I1_U01b I1_U03 I1_U06b	Cel 1	W5 W6 L5 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	I1_W01 I1_W02 I1_K02 I1_K06	Cel 1	W7 L7	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **A. Pilitowska** — *Algebraiczne aspekty teorii kodów*, Warszawa, 2008, Oficyna wyd. Politechniki Warszawskiej
- [2] | **W. Mochnacki** — *Kody korekcyjne i kryptografia*, Wrocław, 2000, Oficyna wyd. Politechniki Wrocławskiej
- [3] | **O. Artemowicz, A. Piękosz** — *Algebra*, Kraków, 2010, Wyd. Politechniki Krakowskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Shu-Lin** — *An introduction to Error-Correcting Codes*, London, 1970, Prentice-Hall

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **J. Wolfowitz** — *Coding Theorems and Information Theory*, Berlin Heidelberg, 1978, Springer Verlag
- [2] | **R. Ash** — *Information Theory*, New York London Sidney, 1965, Interscience Publ.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Orest Artemovych (kontakt: artemo@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Prof. Dr hab. Orest Artemowych (kontakt: artemo@usk.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....