



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Teoria informacji [S1MNT1>K-TI]

Przedmiot

Kierunek studiów

Matematyka nowoczesnych technologii

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr hab. Grzegorz Oleksik

grzegorz.oleksik@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student powinien wcześniej opanować następujące przedmioty: Rachunek prawdopodobieństwa, Statystyka matematyczna, Matematyka dyskretna, Wstęp do programowania.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studenta z podstawami teorii informacji, szczególnie z pojęciem entropii oraz praktyczne wykorzystanie tej wiedzy m.in. w kryptografii, kompresji danych oraz uczeniu maszynowym.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

- zna i rozumie w wystarczającym stopniu zagadnienia z obszaru nauk technicznych, w tym z automatyki, robotyki, elektrotechniki i elektroniki [K_W04(P6S_WG)];
- zna i rozumie zależności między matematyką a nowoczesnymi technologiami [K_W05(P6S_WG)];
- zna i rozumie zagadnienia z informatyki, w tym z metod numerycznych; zna co najmniej jeden pakiet oprogramowania, język programowania [K_W07(P6S_WG)];
- zna i rozumie technologie inżynierskie oraz orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych w za-

kresie studiowanego kierunku [K_W11(P6S_WG)].

Umiejętności:

- potrafi wykorzystywać narzędzia i metody matematyczne, w tym numeryczne do rozwiązywania problemów inżynierskich [K_U03(P6S_UW)];
- potrafi zastosować nowoczesne technologie do rozwiązywania problemów matematycznych oraz inżynierijno-technicznych [K_U05(P6S_UW)];
- potrafi zastosować narzędzia matematyczne do wspomagania i rozwoju nowoczesnych technologii wykorzystywanych w naukach inżynierijno-technicznych [K_U06(P6S_UW)].

Kompetencje społeczne:

- jest gotów do krytycznej oceny poziomu swojej wiedzy w odniesieniu do prowadzonych badań w naukach ścisłych i przyrodniczych oraz naukach inżynierijno-technicznych [K_K01(P6S_KK)];
- jest gotów do pogłębiania i poszerzania wiedzy do rozwiązywania nowopowstałych problemów technicznych [K_K02(P6S_KK)].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: wiedza jest weryfikowana na teście pisemnym;

Laboratoria: wiedza i umiejętności weryfikowane są na podstawie oceny z kolokwium programistycznego;

Skala ocen: % -49% - NDST, 50%-59% - DST, 60%-69% - DST+, 70%-79% - DB, 80%-89% - DB+, 90%-100%-BDB

Treści programowe

- Podstawy statystycznej teorii informacji,
- pojęcie entropii
- klasyczne twierdzenia teorii informacji
- elementy kompresji danych

Tematyka zajęć

Wykłady:

- źródła informacji i ich kodowanie;
- twierdzenie Sardinasa-Pattersona; nierówność Krafta-McMillana;
- kodowanie Huffmana;
- informacja i entropia Shannona;
- twierdzenie Shannona o kodowaniu źródła;
- kodowanie Shannona-Fano;
- kanał informacyjny;
- entropie kanału i informacja wzajemna; pojemność kanału;
- reguły decyzji i odległość Hamminga;
- podstawowe twierdzenie Shannona;
- odległość minimalna kodu;
- ograniczenia Hamminga i Gilberta-Varshamova;
- kody Hadamarda;
- kody liniowe;

Laboratoria:

Przy użyciu narzędzi programistycznych:

- obliczanie entropii
- przybliżanie języka naturalnego
- kodowanie Huffmana, kompresja bezstratna (metoda LZW)

Metody dydaktyczne

Wykłady: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, pokaz multimedialny, demonstracja;

Laboratoria: rozwiązywanie praktycznych problemów, dyskusja, praca indywidualna lub zespołowa.

Literatura

Podstawowa:

- James V Stone: Information Theory, A Tutorial Introduction, Sebtel Press 2014;
- Fady Alajaji, Po-Ning Chen: An Introduction to Single-User Information Theory, Springer 2018;
- Cover, T. and Thomas, J.: Elements of Information Theory. New York, John Wiley and Sons, 1991;
- Shannon, C.: A mathematical theory of communication, Bell System Technical Journal, 27:379-423. (1948).

Uzupełniająca:

- J. Nowakowski, W. Sobczak, Teoria Informacji, WNT (1971);
- H. Górecki: Teoria informacji, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Informatyki w Łodzi (2006);
- Z. Łukasik, Teoria informacji i sygnałów, Wydawnictwo Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego 2013;
- Z. Łukasik: Teoria informacji i bezpieczeństwa transmisji, wydawnictwo: Politechnika Radomska (2012);
- D. R. Stinson: Kryptografia. W teorii i praktyce, Helion, 2021;
- Applebaum, D.: Probability and Information An Integrated Approach, 2nd Edition. Cambridge University Press (2008);
- Baeyer, H.: Information: The New Language of Science. Harvard University Press (2005);
- Bishop, C.: Pattern Recognition and Machine Learning. Springer (2006);
- Guizzo, E.: The essential message: Claude Shannon and the making of information theory(2003);
- <http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/39429/54526133.pdf> - MIT;
- Jessop, A. Informed Assessments: An Introduction to Information, Entropy and Statistics. Ellis Horwood, London (1995);
- Lemon, D.: Student's Guide to Entropy. Cambridge University Press (2013).

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	40	1,50