



Statystyka matematyczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Inżynieria bezpieczeństwa</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji</p> <p>Poziom studiów studia drugiego stopnia (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2020/21</p> <p>Kod przedmiotu WIKSiGIBS.M1B.2382.20</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</p>	<p>Andrzej Michalski</p>	
<p>Pozostali prowadzący</p>	<p>Andrzej Michalski</p>	
<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z zasadami optymalizacji statystycznych reguł decyzyjnych w podstawowych zagadnieniach statystyki matematycznej: estymacji i testowaniu hipotez.
C2	przekazanie wiedzy z zakresu podstaw teorii decyzji i możliwości stosowania ich w inżynierii bezpieczeństwa

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Podstawowe pojęcia z zakresu teorii decyzji: gra statystyczna, reguła decyzyjna, randomizacja, funkcja straty, funkcja ryzyka.	IB_P7S_WG01, IB_P7S_WG03	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji
W2	Podstawowe zasady optymalizacji statystycznych reguł decyzyjnych: nieobciążoność, niezmienniczość, zasada Bayesa, minimaksowa.	IB_P7S_WG01, IB_P7S_WG03	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji
W3	Dopuszczalność reguł decyzyjnych: dostateczność i zupełność, efektywność estymatorów - informacja Fishera.	IB_P7S_WG01, IB_P7S_WG03	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozpoznawać problemy z zakresu inżynierii bezpieczeństwa, do rozwiązania których można zastosować modelowanie matematyczne oraz metody statystyczne; dobrać i stosować odpowiednie metody; wykorzystać dostępne algorytmy i programy komputerowe	IB_P7S_UK13, IB_P7S_UW01	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	oceny losowości zjawisk i zastosowania w praktyce modelu statystycznego oraz przeprowadzenia poprawnego wnioskowania statystycznego	IB_P7S_KK01	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji
K2	do wyboru funkcji ryzyka i minimalizacji wartości tej funkcji w różnych zagadnieniach praktycznych.	IB_P7S_KK01	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
----------------------------------	---

Wykład	15	
Ćwiczenia projektowe	30	
Przygotowanie do zajęć	15	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12	
Konsultacje	12	
Gromadzenie i studiowanie literatury	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 57	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<p>1. Gry statystyczne - niezrandomizowane reguły decyzyjne (statystyczny problem decyzyjny, funkcja straty, funkcja ryzyka, przykłady problemów statystycznych).</p> <p>2. Randomizacja - strategie mieszane (ryzyko zrandomizowanej reguły statystycznej, reguły behawiorystyczne).</p> <p>3. Optymalizacja reguł decyzyjnych. Metody ograniczania klasy reguł decyzyjnych: zasada nieobciążoności - przykłady estymacji i testowania hipotez oraz klasyfikacji.</p> <p>4. Optymalizacja reguł decyzyjnych. Metody ograniczania klasy reguł decyzyjnych: zasada niezmienniczości - przykłady estymacji i testowania hipotez.</p> <p>5. Optymalizacja reguł decyzyjnych. Metody uporządkowania klasy reguł decyzyjnych: zasada Bayesa - przykłady.</p> <p>6. Wyznaczanie estymatorów bayesowskich.</p> <p>7. Optymalizacja reguł decyzyjnych. Metody uporządkowania klasy reguł decyzyjnych: zasada minimumu - przykłady.</p> <p>8. Wyznaczanie estymatorów minimumowych.</p> <p>9. Dopuszczalność reguł decyzyjnych - pojęcia dostateczności i zupełności statystyk. Twierdzenie o faktoryzacji.</p> <p>10. Estymacja nieobciążona z minimalną wariancją. Twierdzenie Rao - Blackwella .Twierdzenie Lehmana - Scheffégo.</p> <p>11. Efektywność estymatorów przy kwadratowej funkcji straty - twierdzenie (nierówność Craméra - Rao)</p> <p>12. Informacja Fishera. Ograniczenie dolne Craméra - Rao. Uogólniona nierówność Craméra - Rao.</p> <p>13. Metoda największej wiarygodności (funkcja wiarygodności , wyznaczenie estymatorów największej wiarygodności (ENW), własności ENW).</p> <p>14. Estymatory największej wiarygodności przy dodatkowych ograniczeniach.</p> <p>15. Podsumowanie.</p>	Wykład
----	--	--------

2.	<p>1. Omówienie problemów statystycznych na gruncie teorii gier. Rozważania różnych funkcji strat i ryzyka - lista zadań nr 1.</p> <p>2. Realizacja listy zadań nr1 - zrandomizowane reguły statystyczne.</p> <p>3. Wyjaśnianie zasady nieobciążoności w problemach statystycznych - lista zadań nr2.</p> <p>4. Zasada niezmienniczości w problemach statystycznych - lista zadań nr2.</p> <p>5. Sprawdzian nr 1 obejmujący treści wykładów 1-4 i list 1-2. Realizacja treści wykładu 5. Przypomnienie wiadomości dotyczących prawdopodobieństwa warunkowego.</p> <p>6. Zasada Bayesa w praktyce - lista zadań nr 3.</p> <p>7. Wyznaczanie estymatorów bayesowskich. - lista zadań nr 3.</p> <p>8. Zasada minimumu - realizacja listy zadań nr 3</p> <p>9. Wyznaczanie estymatorów minimumowych - lista zadań nr 3.</p> <p>10. Sprawdzian nr 2 obejmujący treści wykładów 5-8 i listy zadań nr 3. Realizacja treści wykładu 9.</p> <p>11. Badanie efektywności estymatorów nieobciążonych. Realizacja treści wykładu 10-11- lista zadań nr 4.</p> <p>12. Realizacja listy zadań nr 4 - informacja Fishera.</p> <p>13. Wyznaczanie estymatorów największej wiarygodności (ENW) i badanie ich własności - lista zadań nr 4.</p> <p>14. Sprawdzian nr 3 obejmujący treści wykładów 9-13 i listy zadań nr 4. Realizacja treści wykładu 14.</p> <p>15. Repetytorium - przegląd wybranych metod optymalizacji reguł statystycznych (dyskusja - przy tablicy i z wykorzystaniem pakietu statystycznego) - zaliczenie ćwiczeń.</p>	Ćwiczenia projektowe
----	--	----------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, Praca w grupie, Dyskusja, Wykład, Ćwiczenia

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne	40%
Ćwiczenia projektowe	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji	60%

Wymagania wstępne

1. matematyka
2. technologia informacyjna
3. statystyka matematyczna 1 (poziom podstawowy)

Literatura

Obowiązkowa

1. Materiały dydaktyczne opracowane przez prowadzącego wykład.
2. Lindgren B. W. (1977). Elementy teorii decyzji. WNT, Warszawa.
3. Silvey S. D. (1978). Wnioskowanie Statystyczne. PWN, Warszawa.

Dodatkowa

1. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M. (1998). Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Część I. Statystyka matematyczna. Część II. PWN, Warszawa, , Wyd. XXIV.
2. Koronacki J., Mielniczuk J. (2001). Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, Warszawa.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IB_P7S_KK01	Absolwent jest gotów do formułowania i komunikowania opinii dotyczących zagadnień bezpieczeństwa oraz do ich krytycznej oceny;
IB_P7S_UK13	Absolwent potrafi formułować i prezentować opinie na temat bezpieczeństwa, z wykorzystaniem narzędzi informatycznych w środowisku zawodowym oraz w środowisku naukowym;
IB_P7S_UW01	Absolwent potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do formułowania, analizy i rozwiązywania zadań z zakresu inżynierii bezpieczeństwa;
IB_P7S_WG01	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady modelowania procesów deterministycznych i stochastycznych oraz możliwości ich zastosowania w obszarze bezpieczeństwa;
IB_P7S_WG03	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody statystyczne umożliwiające analizę i interpretację danych;