KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Probabilistyka i statystyka w ICT [S1MiKC1E>PiSwICT]

Przedmiot

Kierunek studiów
Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa/ Microelectronics and Digital Communication

Rok/Semestr
1/1

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
angielski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
30

Laboratorium
0

Inne
0

Ćwiczenia
30

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Maciej Stasiak
maciej.stasiak@put.poznan.pl

Wykładowcy

dr Joanna Weissenberg
joanna.weissenberg@put.poznan.pl

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki z zakresupodstaw teorii zbiorów, kombinatoryki i analizy matematycznej. Powinien również posiadać umiejętność logicznego myślenia i rozumienia konieczności poszerzania wiedzy oraz być otwarty na rozumienie problemów otaczającej rzeczywistości.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu podstaw teoretycznych probabilistyki i statystyki w kontekście zastosowań w elektronice i telekomunikacji.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
1. Posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu probabilistyki.

Umiejętności:
1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych oraz innych źródeł w języku polskim lub

angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.
2. Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu elektroniki i telekomunikacji z wykorzystaniem aparatu matematycznego z zakresu rachunku prawdopodobieństwa.

Kompetencje społeczne:
1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego dokształcania się.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach ćwiczeń weryfikowana jest na podstawie kolokwium. Studenci rozwiązują 5-6 zadań, różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. W zależności od wyników punktacja może ulec zmianie. Wiedza nabyta w ramach wykładu weryfikowana jest na podstawie egzaminu testowego. Test obejmuje 25-30 pytań jednakowo punktowanych. Każde pytanie zawiera 4 odpowiedzi, z których jedna jest prawdziwa. Próg zaliczeniowy: 50% punktów (poprawnych odpowiedzi). W zależności od wyników punktacja może ulec zmianie.

Treści programowe

Program obejmuje zagadnienia z zakresu teorii prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej: podstawy analizy danych, podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii prawdopodobieństwa, charakterystyki jednowymiarowych zmiennych losowych, najważniejsze rozkłady dyskretne i ciągłe, funkcje charakterystyczne i funkcje tworzące, charakterystyki dwuwymiarowych zmiennych losowych, regresja, prawa wielkich liczb, twierdzenia graniczne, podstawowe pojęcia i elementy statystyki, przykłady rozkładów wykorzystywanych w statystyce, elementy estymacji i wnioskowania statystycznego, przedziały ufności, wprowadzenie do procesów stochastycznych, podstawy modelowania systemów sieciowych.

Tematyka zajęć

W ramach wykładu omawiane są następujące zagadnienia:
1. Parametryzacja danych: podstawowe informacje na temat redukcji i opisu danych; parametry numeryczne.
2. Algebra zbiorów i analiza kombinatoryczna: podstawy algebry zbiorów; podstawowe operacje kombinatoryczne.
3. Podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii prawdopodobieństwa: definicja prawdopodobieństwa; porównanie algebry zbiorów, algebry zdarzeń i prawdopodobieństwa; pojęcie i definicja prawdopodobieństwa warunkowego; prawdopodobieństwo zupełne; twierdzenie Bayesa; niezależność zdarzeń.
4. Właściwości i charakterystyki jednowymiarowych zmiennych losowych: pojęcie zmiennej losowej; dystrybuanta zmiennej losowej i jej właściwości; funkcja gęstości prawdopodobieństwa i jej właściwości; wartość oczekiwana; momenty i momenty centralne zmiennej losowej; wariancja i odchylenie standardowe, współczynnik asymetrii; współczynnik spłaszczenia.
5. Dyskretne i ciągłe rozkłady zmiennych losowych, wykorzystywane w elektronice i telekomunikacji: zmienna losowa dyskretna; rozkłady: jednopunktowy, dwupunktowy, binominalny, Poissona, geometryczny, hipergeometryczny, Pascala; zmienna losowa ciągła; rozkłady: jednostajny, wykładniczy, normalny, gamma.
6. Funkcje charakterystyczne i funkcje tworzące: właściwości funkcji charakterystycznej; właściwości funkcji tworzącej momenty; właściwości funkcji tworzącej prawdopodobieństwa; funkcje charakterystyczne i funkcje tworzące podstawowyvh rozkładów.
7. Właściwości i charakterystyki dwuwymiarowych zmiennych losowych: dystrybuanta i funkcja gęstości prawdopodobieństwa zmiennej losowej dwuwymiarowej; rozkłady warunkowe i rozkłady brzegowe; niezależność zmiennych losowych; momenty zwykłe i centralne; kowariancja i współczynnik korelacji; charakterystyki rozkładów warunkowych; regresja pierwszego rodzaju; regresja liniowa drugiego rodzaju; metoda najmniejszych kwadratów; dwuwymiarowy rozkład normalny.
8. Prawa wielkich liczb, twierdzenia graniczne: nierówność Markowa i nierówność Czebyszewa; reguła „trzech sigm”; prawa wielkich liczb: Bernoulli’ego i Czebyszewa; integralne i lokalne twierdzenia graniczne.
9. Podstawowe pojęcia i elementy statystyki: dystrybuanta empiryczna; szereg rozdzielczy; momenty

empiryczne; rozkłady: normalny, normalny zmiennej standardowej, chi-kwadrat, Studenta, Fishera-Snedecora; elementy estymacji i wnioskowania statystycznego; przedziały ufności; podstawy weryfikacji hipotez statystycznych; testy statystyczne i parametryczne.
10. Wprowadzenie do procesów stochastycznych: proces Poissona; proces Markowa; równania Kołgomorowa; rozkład graniczny i stany ustalone; równania stanu.
11. Zastosowanie elementów probabilistyki w zagadnieniach teleinformatyki. Podstawy modelowania analitycznego systemów teleinformatycznych: markowski proces rozmnożenia i śmierci, trajektoria procesu; model Erlanga dla systemu ze stratami. Podstawy modelowania symulacyjnego systemów teleinformatycznych: wymuszony łańcuch Markowa i metoda Monte Carlo; proces Markowa i metoda planowania zdarzeń.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami.
Ćwiczenia: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami. Wykonywanie zadań podanych przez prowadzacego.

Literatura

Podstawowa:
1. Bobrowski D., Łybacka K., Wybrane metody wnioskowania statystycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, wydania 1988, 1995, 2001, 2002, 2004, 2006.
2. Plucińska A., Pluciński E., Probabilistyka: procesy stochastyczne, statystyka matematyczna, rachunek prawdopodobieństwa, WNT, Warszawa, wydania 2000, 2005, 2006, 2015, 2017.
3. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN,Warszawa, wydania 1998, 2000, 2002, 2007.

Uzupełniająca:
1. Materiały dydaktyczne do wykładów udostępniane studentom w formie plików pdf.
2. Feller W., Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, PWN , Warszawa, 2006.
3. Benjamin J.R., Cornell C.A., Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna i teoria decyzji dla inżynierów, WNT, Warszawa, (dowolne wydanie)
4. Bobrowski D., Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, WNT, Warszawa, 1986.
5. Stasiak M, Głąbowski M., Hanczewski S., Zwierzykowski P.: Podstawy inżynierii ruchu i wymiarowania sieci teleinformatycznych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2009

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	135	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	75	3,00