*Załącznik nr 1 do Uchwały nr \_\_\_\_\_\_\_ - 2018/2019 z dnia 25 marca 2019 r.*

*w sprawie wytycznych dla tworzenia i zmian programów studiów pierwszego stopnia, drugiego stopnia*

*oraz jednolitych studiów magisterskich rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.*

Opis **zajęć (sylabus)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka | | | | | | | **ECTS** | | **5** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | Probability and statistics | | | | | | | | | |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | | **Informatyka** | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | polski | | | | Poziom studiów: | | studia I stopnia | | | |
| Forma studiów: | 🗷 stacjonarne  🞎 niestacjonarne | Status zajęć: | 🗷 podstawowe  🞎 kierunkowe | 🗷 obowiązkowe  🞎 do wyboru | | Numer semestru: ……3….. | | 🗷 semestr zimowy 🞎 semestr letni | | | |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | | 2019/2020 | Numer katalogowy: | **ZIM-IN-1S-03Z-18** | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | |  | | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka zlecająca: | |  | | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z fundamentalnymi pojęciami oraz teoriami rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, jak również nabycie przez nich umiejętności rozwiązywania zadań z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, umiejętności analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz umiejętności stosowania metod rachunku prawdopodobieństwa i wnioskowania statystycznego w zagadnieniach praktycznych. Opis tematów poruszanych podczas zajęć:  1. Doświadczenie losowe, zdarzenia elementarne, zbiory zdarzeń elementarnych i zdarzenia losowe, częstość zdarzenia, σ-ciało zdarzeń, przestrzeń probabilistyczna, aksjomaty prawdopodobieństwa i jego własności, prawdopodobieństwo klasyczne, prawdopodobieństwo geometryczne 2. Wzór włączeń i wyłączeń, prawdopodobieństwo warunkowe, wzór łańcuchowy, prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, niezależność zdarzeń, schemat Bernoulliego 3. Zmienne losowe jednowymiarowe – definicje jednowymiarowej zmiennej losowej i jej rozkładu, typy zmiennych losowych, pojęcia dystrybuanty i gęstości jednowymiarowej zmiennej losowej, własności dystrybuanty i gęstości, przykłady rozkładów jednowymiarowych zmiennych losowych, własności rozkładu normalnego, reguła trzech sigm, pożyteczne przybliżenia rozkładu dwumianowego, charakterystyki liczbowe rozkładów jednowymiarowych zmiennych losowych (wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, momenty, kwantyle), funkcje zmiennej losowej i ich rozkłady 4. Zmienne losowe dwuwymiarowe – definicja dwuwymiarowej zmiennej losowej, jej rozkład łączny, rozkłady brzegowe i warunkowe, pojęcia dystrybuanty i gęstości dwuwymiarowej zmiennej losowej, gęstości brzegowe i warunkowe, niezależność zmiennych losowych, warunkowa wartość oczekiwana, pojęcia kowariancji i korelacji, nierówność Schwarza, własności kowariancji, interpretacja współczynnika korelacji 5. Centralne twierdzenie graniczne, twierdzenie De Moivre’a-Laplace’a, nierówność Markowa, nierówność Czebyszewa 6. Wprowadzenie do wnioskowania statystycznego – pojęcia próby losowej, statystyki z próby  i estymatora, estymacja punktowa, przykłady estymatorów punktowych 7. Estymacja przedziałowa – pojęcie przedziału ufności, przedziały ufności dla średniej, proporcji, różnicy średnich oraz różnicy proporcji 8. Wprowadzenie do testowania hipotez – pojęcia statystyki testowej, wartości krytycznej, zbioru krytycznego, poziomu istotności testu, mocy testu oraz p-wartości 9. Weryfikacja hipotez statystycznych dla jednej i dwóch populacji – testy istotności dla średniej  oraz dla proporcji, na równość średnich oraz na równość proporcji, test chi-kwadrat zgodności, test zgodności Kołmogorowa, test chi-kwadrat niezależności, test współczynnika korelacji Pearsona 10. Prosta regresja liniowa – szacowanie parametrów funkcji regresji oraz predykcja jej wartości, badanie istotności współczynnika kierunkowego prostej regresji oraz interpretacja jego wartości (ten punkt – jeśli wystarczy czasu) | | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | 1. wykład; liczba godzin ...30...; 2. ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin ...30...; | | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | Wykład, dyskusja problemu, rozwiązywanie problemu, konsultacje | | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | Przynajmniej podstawowa wiedza z analizy matematycznej oraz matematyki dyskretnej | | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | Wiedza:  Absolwent:  1 – zna definicje doświadczenia losowego, zdarzenia elementarnego, zdarzenia losowego i przestrzeni probabilistycznej, zna także definicję częstości oraz definicję prawdopodobieństwa, jak również aksjomaty prawdopodobieństwa i wynikające z tych aksjomatów własności prawdopodobieństwa  2 – zna podstawowe twierdzenia dotyczące rachunku prawdopodobieństwa, umie badać niezależność zdarzeń losowych  3 – zna pojęcie jednowymiarowej zmiennej losowej i jej rozkładu oraz definicje podstawowych charakterystyk tej zmiennej losowej, potrafi także podać definicje oraz  własności dystrybuanty i gęstości jednowymiarowej zmiennej losowej, zna także własności wartości oczekiwanej oraz wariancji, potrafi wymienić najważniejsze rozkłady jednowymiarowych zmiennych losowych  4 – zna pojęcie dwuwymiarowej zmiennej losowej oraz definicje jej rozkładu łącznego i rozkładów brzegowych, umie podać definicje dystrybuanty oraz gęstości dwuwymiarowej zmiennej losowej  5 – zna podstawowe twierdzenia i nierówności dotyczące zmiennych losowych, potrafi badać niezależność zmiennych losowych  6 – zna podstawowe pojęcia i definicje statystyki matematycznej, umie podać wzory na najpopularniejsze przedziały ufności  7 – zna podstawowe testy statystyczne (parametryczne oraz nieparametryczne) | | | Umiejętności:  Absolwent:  1 – potrafi określać przestrzenie probabilistyczne i zdarzenia losowe, umie wykonywać operacje na zdarzeniach  2 – potrafi obliczać prawdopodobieństwa, korzystając z definicji prawdopodobieństwa klasycznego oraz prawdopodobieństwa geometrycznego, jak również ze wzorów na prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite, wzoru Bayesa, wzoru włączeń i wyłączeń oraz  wzoru łańcuchowego, umie badać niezależność zdarzeń i stosować schemat Bernoulliego  3 – potrafi wyznaczać dystrybuanty i gęstości rozkładów jednowymiarowych zmiennych losowych, umie obliczać charakterystyki liczbowe zmiennych losowych  4 – potrafi badać niezależność zmiennych losowych i wyznaczać ich współczynniki korelacji, umie także określać rozkłady brzegowe oraz rozkłady warunkowe  5 – potrafi stosować ważniejsze nierówności, jak również przybliżenia oraz twierdzenia graniczne rachunku prawdopodobieństwa  6 – potrafi wyznaczać realizacje przedziałów ufności oraz interpretować uzyskane wyniki  7 – potrafi stosować podstawowe testy statystyczne (zarówno parametryczne, jak i  nieparametryczne) | | | | | Kompetencje:  ……………………..  …………………….. | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | Dwa kolokwia z treści ćwiczeń, egzamin złożony z części zadaniowej i części teoretycznej | | | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | | Pliki z wynikami ćwiczeń (za kolokwia oraz za aktywność) i egzaminów, prace z kolokwiów i egzaminów | | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | **Okresowe prace pisemne i aktywność – 50%, egzamin pisemny – 50%** | | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | Wykład – sala audytoryjna, ćwiczenia laboratoryjne – sala dydaktyczna do ćwiczeń | | | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:  1. J. Jakubowski, R. Sztencel, „Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego”, Wydawnictwo Script, Warszawa, Wydanie II, 2006   (lub późniejsze),  2. J. Koronacki, J. Mielniczuk, „Statystyka dla kierunków technicznych i przyrodniczych”, WNT, Warszawa, 2001 (lub późniejsze),  3. W. Niemiro, „Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna”, Szkoła Nauk Ścisłych, Warszawa, 1999. | | | | | | | | | | | |
| UWAGI | | | | | | | | | | | |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | **125 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **3 ECTS** |

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kategoria efektu | Efekty uczenia się dla zajęć: | Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku | Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy\*) |
| Wiedza 1 | zna definicje doświadczenia losowego, zdarzenia elementarnego, zdarzenia losowego i przestrzeni probabilistycznej, zna także definicję częstości oraz definicję prawdopodobieństwa, jak również aksjomaty prawdopodobieństwa i wynikające z tych aksjomatów własności prawdopodobieństwa | K\_W01 / P6S\_WG | 3 |
| Wiedza 2 | zna podstawowe twierdzenia dotyczące rachunku prawdopodobieństwa, umie badać niezależność zdarzeń losowych | K\_W01 / P6S\_WG | 3 |
| Wiedza 3 | zna pojęcie jednowymiarowej zmiennej losowej i jej rozkładu oraz definicje podstawowych charakterystyk tej zmiennej losowej, potrafi także podać definicje oraz własności dystrybuanty i gęstości jednowymiarowej zmiennej losowej, zna także własności wartości oczekiwanej oraz wariancji, potrafi wymienić najważniejsze rozkłady jednowymiarowych zmiennych losowych | K\_W01 / P6S\_WG | 3 |
| Wiedza 4 | zna pojęcie dwuwymiarowej zmiennej losowej oraz definicje jej rozkładu łącznego i rozkładów brzegowych, umie podać definicje dystrybuanty oraz gęstości dwuwymiarowej zmiennej losowej | K\_W01 / P6S\_WG | 3 |
| Wiedza 5 | zna podstawowe twierdzenia i nierówności dotyczące zmiennych losowych, potrafi badać niezależność zmiennych losowych | K\_W01 / P6S\_WG | 3 |
| Wiedza 6 | zna podstawowe pojęcia i definicje statystyki matematycznej, umie podać wzory na najpopularniejsze przedziały ufności | K\_W01 / P6S\_WG | 3 |
| Wiedza 7 | zna podstawowe testy statystyczne (parametryczne oraz nieparametryczne) | K\_W01 / P6S\_WG | 3 |
| Umiejętności 1 | potrafi określać przestrzenie probabilistyczne i zdarzenia losowe, umie wykonywać operacje na zdarzeniach | K\_U01 / P6S\_UW | 1 |
| Umiejętności 2 | potrafi obliczać prawdopodobieństwa, korzystając z definicji prawdopodobieństwa klasycznego oraz prawdopodobieństwa geometrycznego, jak również ze wzorów na prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite, wzoru Bayesa, wzoru włączeń i wyłączeń oraz wzoru łańcuchowego, umie badać niezależność zdarzeń i stosować schemat Bernoulliego | K\_U01 / P6S\_UW | 1 |
| Umiejętności 3 | potrafi wyznaczać dystrybuanty i gęstości rozkładów jednowymiarowych zmiennych losowych, umie obliczać charakterystyki liczbowe zmiennych losowych | K\_U01 / P6S\_UW | 1 |
| Umiejętności 4 | potrafi badać niezależność zmiennych losowych i wyznaczać ich współczynniki korelacji, umie także określać rozkłady brzegowe oraz rozkłady warunkowe | K\_U01 / P6S\_UW | 1 |
| Umiejętności 5 | potrafi stosować ważniejsze nierówności, jak również przybliżenia oraz twierdzenia graniczne rachunku prawdopodobieństwa | K\_U01 / P6S\_UW | 1 |
| Umiejętności 6 | potrafi wyznaczać realizacje przedziałów ufności oraz interpretować uzyskane wyniki | K\_U01 / P6S\_UW | 1 |
| Umiejętności 7 | potrafi stosować podstawowe testy statystyczne (zarówno parametryczne, jak i nieparametryczne) | K\_U01 / P6S\_UW | 1 |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,