

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku            | matematyka                           |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2024/2025 (semestr zimowy)           |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia pierwszego stopnia            |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna                          |

|  |  |
|--|--|
| <b>7. Informacje podstawowe o module</b>   |  |
| Nazwa modułu   | Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa A   |
| Kod modułu   | W4-MT-S1-24-WRPrA  |
| Liczba punktów ECTS  | 5  |
| Język wykładowy  | polski   |
| Cel i opis treści kształcenia  | <p>Moduł wstęp do rachunku prawdopodobieństwa A ma na celu wykształcenie umiejętności swobodnego posługiwania się podstawowymi pojęciami i narzędziami z zakresu teorii prawdopodobieństwa. Przewiduje się realizację następujących treści programowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy kombinatoryki.</li> <li>2. Aksjomatyka przestrzeni probabilistycznej.</li> <li>3. Modele prawdopodobieństwa klasycznego i geometrycznego.</li> <li>4. Prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa.</li> <li>5. Niezależność zdarzeń i klas zdarzeń. Lemat Borela-Cantellego i prawo 0-1 Kołmogorowa.</li> <li>6. Zmienne losowe, ich rozkłady, dystrybuanty i gęstości.</li> <li>7. Charakterystyki liczbowe zmiennych losowych (wartość oczekiwana i wariancja).</li> <li>8. Funkcja tworząca.</li> <li>9. Nierówności Markowa, Czebyszewa-Bienayme i Holdera.</li> <li>10. Wektory losowe, rozkłady brzegowe i niezależność zmiennych losowych.</li> <li>11. Funkcja charakterystyczna.</li> </ol> |
| Lista modułów koniecznych do zaliczenia przed przystąpieniem do tego modułu (o ile to konieczne) | [W4-MT-S1-24-AMa2A] Analiza matematyczna II A  |

| <b>8. Zakładane efekty uczenia się modułu</b> |   |                             |                                |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------|
| Kod   | Opis  | Efekty uczenia się kierunku | Stopień realizacji (skala 1-5) |
| WRPrA_1                                       | Zna podstawowe schematy kombinatoryczne i potrafi je wykorzystać do opisu i rozwiązywania elementarnych problemów w zakresie kombinatoryki (jak np. wyznaczanie ilości sekwencji elementów spełniających zadane warunki).   | K_U09                       | 3                              |
|   |   | K_U10                       | 4                              |
| WRPrA_10                                      | Zna i rozumie pojęcie niezależności zmiennych losowych oraz charakteryzacje tego pojęcia w przypadku rozkładów ciągłych i dyskretnych. Potrafi badać niezależność zmiennych losowych korzystając z tych charakterystyk oraz wykorzystać ją w budowie modeli probabilistycznych. | K_U01                       | 2                              |
|   |   | K_U03                       | 3                              |
|   |   | K_U11                       | 5                              |
|   |   | K_W04                       | 4                              |

|          |   |   |                       |
|----------|---|---|-----------------------|
| WRPrA_11 | Rozumie budowę teorii matematycznej w zakresie probabilistyki, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli probabilistycznych.   | K_U01<br>K_U02<br>K_W02                   | 3<br>2<br>5           |
| WRPrA_12 | Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne oraz formułować twierdzenia i definicje z zakresu teorii prawdopodobieństwa.   | K_U01<br>K_U02<br>K_U13<br>K_W03<br>K_W04 | 5<br>2<br>2<br>3<br>4 |
| WRPrA_2  | Zna modele prawdopodobieństwa klasycznego i geometrycznego oraz potrafi je zastosować w rozwiązywaniu konkretnych zadań.  | K_U03<br>K_U09<br>K_U10                   | 3<br>3<br>3           |
| WRPrA_3  | Zna pojęcia prawdopodobieństwa warunkowego oraz potrafi stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa.  | K_U09<br>K_U11                            | 3<br>4                |
| WRPrA_4  | Zna pojęcie wzajemnej niezależności zdarzeń oraz ich rodzin, jak również najważniejsze fakty związane z tymi pojęciami. Potrafi stosować informację o niezależności w rozwiązywaniu konkretnych problemów z zakresu probabilistyki.   | K_U01<br>K_U04<br>K_U11                   | 2<br>4<br>5           |
| WRPrA_5  | Wie, czym jest miara probabilistyczna, zna jej własności oraz posługuje się pojęciem przestrzeni probabilistycznej. Potrafi zbudować i przeanalizować model matematyczny doświadczenia losowego.  | K_U01<br>K_W02<br>K_W04                   | 4<br>2<br>3           |
| WRPrA_6  | Zna pojęcie rozkładu zmiennej losowej (jedno- i wielowymiarowej), jego dystrybuanty i funkcji charakterystycznej oraz pojęcia funkcji masy rozkładu dyskretnego i gęstości rozkładu ciągłego. Zna związki między tymi pojęciami oraz potrafi wykorzystać je w porządkowany sposób (np. do wyznaczenia danej charakterystyki rozkładu na podstawie innej). | K_U03<br>K_U09<br>K_U11<br>K_W04          | 3<br>3<br>3<br>4      |
| WRPrA_7  | Potrafi podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa oraz omówić wybrane doświadczenia losowe, w których te rozkłady występują; zna praktyczne zastosowania podstawowych rozkładów.  | K_U10<br>K_U11<br>K_W05                   | 2<br>4<br>5           |
| WRPrA_8  | Wie, czym jest wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej, rozumie intuicje stojące za tymi pojęciami, zna ich podstawowe własności oraz związane z nimi nierówności. Potrafi wyznaczyć te parametry dla zmiennych losowych o rozkładach dyskretnych i ciągłych.   | K_U03<br>K_U11<br>K_W04                   | 4<br>5<br>3           |
| WRPrA_9  | Potrafi wyznaczać rozkłady borelowskich przekształceń zmiennych losowych i wektorów losowych oraz rozkłady brzegowe tych ostatnich.   | K_U03<br>K_U09<br>K_U11                   | 3<br>3<br>5           |

| 9. Metody prowadzenia zajęć |  |   |
|-----------------------------|--|---|
| Kod                         | Kategoria                                  | Nazwa (opis)  |
| a01                         | Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających | Wykład informacyjny/kursowy<br>systematyczny kurs z określonej dyscypliny naukowej w ujęciu syntetycznym; realizacja zakłada bierny odbiór przekazanych informacji  |
| a05                         | Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających | Objaśnienie/wyjaśnienie<br>eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków  |
| b02                         | Zbiór metod problemowych                   | Wykład konwersatoryjny<br>przekaz treści uwzględniający interakcję ze słuchaczami wykładu; dyskusja związana z wykładem stanowi jeden z jego elementów bądź jest jego kontynuacją   |
| b04                         | Zbiór metod problemowych                   | Metody aktywizujące: dyskusja/debata<br>wymiana poglądów z użyciem merytorycznych argumentów, w wyniku której dochodzi do ścierania się różnych poglądów, wypracowania kompromisów i określania wspólnych stanowisk; dyskusja prowadzona jest w oparciu o reguły wcześniej ustalone z grupą: w tym dotyczące czasu, sposobu i kolejności prezentacji stanowisk oraz zasad kulturalnej dyskusji; dyskusja służy poszukiwaniu najlepszych rozwiązań, prezentowaniu różnych punktów widzenia, nie jest rywalizacją; odmiany d.: burza mózgów, debata oksfordzka, dyskusja panelowa, drzewo decyzyjne, dyskusja konferencyjna; debata to uporządkowany spór pomiędzy zwolennikami i przeciwnikami jakiegoś poglądu, toczona zwykle przez specjalistów z dziedziny lub wybranych uprzednio przedstawicieli grupy zajmującej się wspólnym problemem |
| d02                         | Zbiór metod programowanych                 | Praca z podręcznikiem programowym<br>praca z wykorzystaniem podręcznika zawierającego strukturę obejmującą część lub całość programu nauczania modułu z określoną formułą studiowania treści; w tym praca z podręcznikiem przedmiotowym, atlasem, katalogiem, zbiorem zadań, itp.   |
| e01                         | Zbiór metod praktycznych                   | Ćwiczenie laboratoryjne/doświadczenie<br>[w tym, w terenie] metoda praktycznego stosowania wiedzy; realizowana w trzech fazach: dostrzeżenie problemu wywołanego treścią zadania, sformułowanie problemu i próba samodzielnego rozwiązania z oceną skutków; celem jest zdobycie umiejętności, sprawności i nawyków oraz utrwalenie posiadanych wiadomości, tak aby wiedza stała się wiedzą operatywną; metoda laboratoryjna zakłada większą niż przeprowadzenie doświadczenia samodzielność uczących się  |
| f02                         | Metody samodzielnego uczenia się           | Indywidualna praca z tekstem<br>poszukiwanie i zdobywanie nowych wiadomości z wykorzystaniem podręczników i innych źródeł pisanych (w tym w wersji cyfrowej); wyszukiwanie tekstów, dobór fragmentów do analizy/interpretacji, wykorzystanie innych tekstów do rozwiązania problemu w ramach studiowanego zagadnienia   |

| 10. Formy prowadzonych zajęć |                |               |  |   |                          |
|------------------------------|----------------|---------------|--|---|--------------------------|
| Kod                          | Nazwa          | Liczba godzin | Sposób weryfikacji efektów uczenia się | Efekty uczenia się modułu   | Metody prowadzenia zajęć |
| WRPrA_fs_1                   | wykład         | 30            | egzamin                                | WRPrA_10, WRPrA_11, WRPrA_12, WRPrA_3, WRPrA_4, WRPrA_5, WRPrA_6, WRPrA_7, WRPrA_8                            | a01, a05, b02, b04       |
| WRPrA_fs_2                   | konwersatorium | 30            | zaliczenie                             | WRPrA_1, WRPrA_10, WRPrA_11, WRPrA_12, WRPrA_2, WRPrA_3, WRPrA_4, WRPrA_5, WRPrA_6, WRPrA_7, WRPrA_8, WRPrA_9 | a05, b04, d02, e01, f02  |

| 11. Praca studenta poza udziałem w zajęciach obejmuje w szczególności: |  |   |                                      |
|--|--|---|--------------------------------------|
| Kod  | Kategoria  | Nazwa (opis)  | Czy częściowo zalicza się do BUNA-y? |
| a01  | Przygotowanie do zajęć                           | Kwerenda materiałów i przegląd działań niezbędnych do uczestnictwa w zajęciach <i>przegląd literatury, dokumentacji, narzędzi i materiałów oraz specyfiki i zakresu działań wskazanych w sylabusie jako wymagane do pełnego uczestnictwa w zajęciach</i>  | Tak                                  |
| a02  | Przygotowanie do zajęć                           | Czytanie literatury / analiza materiałów źródłowych <i>czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć</i>  | Nie                                  |
| a03  | Przygotowanie do zajęć                           | Ćwiczenie praktycznych umiejętności <i>czynności polegające na powtarzaniu, doskonaleniu i utrwalaniu praktycznych umiejętności, w tym ćwiczonych podczas odbytych wcześniej zajęć lub nowych, niezbędnych z punktu widzenia realizacji kolejnych elementów programu (jako przygotowanie się uczestnictwa w zajęciach)</i>  | Nie                                  |
| a04  | Przygotowanie do zajęć                           | Konsultowanie materiałów uzupełniających [względem wskazanych w sylabusie] <i>uzgadnianie dodatkowych do wskazanych w sylabusie materiałów, służących realizacji zadań wynikających z uczestnictwa w zajęciach lub na potrzeby przygotowania się do nich</i>  | Tak                                  |
| b01  | Konsultowanie programu i organizacji zajęć       | Zapoznanie się z zapisami sylabusa <i>przeglądanie zawartości sylabusa i zapoznanie się z treścią jego zapisów</i>  | Tak                                  |
| b02  | Konsultowanie programu i organizacji zajęć       | Weryfikacja/dostosowanie/dyskutowanie zapisów w sylabusie <i>konsultowanie treści sylabusa z potencjalną weryfikacją zapisów wymagających spełnienia specjalnych warunków uczestnictwa w zajęciach, np. wymagań technicznych, czasowych, przestrzennych, innych, w tym warunków uczestnictwa w zajęciach poza murami uczelni, zajęć organizowanych w blokach, organizowanych online, itp.; konsultowanie z potencjalnym udziałem opiekuna roku lub członkami grupy zajęciowej</i> | Tak                                  |
| c01  | Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się | Ustalanie etapów realizacji zadań przyczyniających się do weryfikacji efektów uczenia się <i>przygotowanie strategii realizacji zadania uwzględniającej podział treści, czynności i ich zakres, czas realizacji oraz/lub sposób pozyskania niezbędnych do jego wykonania materiałów i narzędzi, itp.</i>  | Tak                                  |
| c02  | Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się | Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów <i>wgłębianie się, dociekanie, rozważanie, przyswajanie, interpretacja lub porządkowanie wiedzy pochodzącej z literatury, dokumentacji, instrukcji, scenariuszy, itd., wykorzystanych na zajęciach oraz z</i>  | Tak                                  |

|     |   |  |     |
|-----|---|--|-----|
|     |   | <i>notatek lub innych materiałów/wytworów sporządzonych w ich trakcie</i>  |     |
| d01 | Konsultowanie wyników weryfikacji efektów uczenia się | <i>Analiza korekt/informacji zwrotnej ze strony NA dotyczących wyników wer. ef. ucz. przegląd uwag, ocen i opinii sporządzonych przez NA odnoszących się do realizacji zadania sprawdzającego poziom osiągniętych efektów uczenia się</i>                                  | Nie |
| d02 | Konsultowanie wyników weryfikacji efektów uczenia się | <i>Opracowanie planu korekty i zadań uzupełniających/korygujących przegląd i wybór zadań oraz czynności pozwalających na eliminację wskazanych przez NA błędów, ich weryfikację lub poprawę oraz zaliczenie zadania na, co najmniej, najniższym dopuszczalnym poziomie</i> | Tak |

Informacje dotyczące szczegółów realizacji modułu w danym roku akademickim znajdują się w sylabusie dostępnym w systemie USOS: <https://usosweb.us.edu.pl>.