

## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                  |                                                           |                                      |                        |                            |                       |       |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Wybrane elementy biomatematyki, PG_00174487                                      |                                                           |                                      |                        |                            |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Matematyka (O)                                                                   |                                                           |                                      |                        |                            |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2024 r.                                                              |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2025/2026                  |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                       |                                                           | Grupa zajęć                          |                        | Grupa zajęć fakultatywnych |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                      |                                                           | Sposób realizacji                    |                        | na uczelni                 |                       |       |
| Rok studiów                              | 2                                                                                |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski                     |                       |       |
| Semestr studiów                          | 3                                                                                |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 6.0                        |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                 |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | egzamin                    |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     |                                                                                  |                                                           |                                      |                        |                            |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                      |                                                           | dr Danuta Jaruszewska-Walczak        |                        |                            |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                  |                                                           |                                      |                        |                            |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                      | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                    | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                              | 30.0                                                      | 30.0                                 | 0.0                    | 0.0                        | 0.0                   | 60    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                      |                                                           |                                      |                        |                            |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                               | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                                      | Udział w konsultacjach |                            | Praca własna studenta | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                                     | 60                                                        |                                      | 10.0                   |                            | 80.0                  | 150   |
| Cel przedmiotu                           | Celem jest zapoznanie studentów z klasycznymi modelami i metodami biomatematyki. |                                                           |                                      |                        |                            |                       |       |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                              | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                               | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | [MATMU2_W02] zna i rozumie dobrze rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych                                                                                                                                                                                       | Student zna i rozumie dowody twierdzeń oraz rozumie rolę konstrukcji rozumowań w zagadnieniach biomatematycznych.                                                                                                                | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja                      |
|                               | [MATMU2_W03] zna i rozumie w sposób pogłębiony wybraną dziedzinę matematyki teoretycznej lub stosowanej i jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień tej dziedziny pozostających na etapie badań oraz zna powiązania zagadnień tej dziedziny z innymi działami matematyki | Student zna i rozumie dowody twierdzeń oraz rozumie rolę konstrukcji rozumowań w zagadnieniach matematycznych i ich zastosowaniach modelowaniu biologii.                                                                         | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja                      |
|                               | [MATMU2_K06] jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych                                                                                                                                                                                 | Student potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień w modelowaniu biologii.                                                                                                                                        | [SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja<br>[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta |
|                               | [MATMU2_U06] potrafi zastosować metody i przykłady z wybranej dziedziny matematyki w pokrewnych dziedzinach                                                                                                                                                                   | Student potrafi konstruować i rozwiązywać modele matematyczne stosowane w pokrewnych naukach przyrodniczych.                                                                                                                     | [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny                                                                 |
|                               | [MATMU2_U07] potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć ich wykłady przeznaczone dla młodych matematyków                                                         | Student potrafi rozwijać swoje zainteresowania, by móc konstruować i rozwiązywać zagadnienia w biomatematyce.                                                                                                                    | [SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja<br>[SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta |
|                               | [MATMU2_K05] jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych                                                                                                                                                                       | Student jest gotów do wyszukiwania informacji w opracowaniach naukowych.                                                                                                                                                         | [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta                                            |
|                               | [MATMU2_K04] jest gotów do rozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępowania etycznego                                                                                                                           | Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej i postępowania etycznego.                                                                                                                                          | [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta                                            |
|                               | [MATMU2_K02] jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania                                                                                                       | Student jest gotów do formułowania pytań służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu                                                                                                                                         | [SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja<br>[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta |
|                               | [MATMU2_K01] jest gotów do uznania ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia                                                                                                                                                                           | Student rozumie ograniczenia własnej wiedzy i potrzebę uczenia się przez całe życie.                                                                                                                                             | [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta                                            |
|                               | [MATMU2_W01] zna i rozumie w sposób pogłębiony teorię wybranych działów matematyki                                                                                                                                                                                            | Student zna i dogłębnie rozumie teorię związaną z poznanymi zagadnieniami dla równań rekurencyjnych i różniczkowych mających zastosowanie do modelowania zjawisk biologicznych.                                                  | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny                                                                 |
|                               | [MATMU2_U03] potrafi rozumieć teksty matematyczne, o różnym charakterze, z wybranych dziedzin matematyki                                                                                                                                                                      | Student potrafi zrozumieć dowody wybranych twierdzeń matematycznych wykorzystywanych w biomatematyce oraz konstrukcję i rozwiązanie określonego problemu matematycznego, który stosuje się do modelowania zjawisk biologicznych. | [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny                                                                 |
|                               | [MATMU2_U04] potrafi, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i na piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki                                                                                    | Student potrafi rozwiązywać zagadnienia w modelach biologicznych przy użyciu różnych metod współczesnej zaawansowanej matematyki.                                                                                                | [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny                                                                 |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                         |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                                                      | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                 |
|                                                                   | [MATMU2_U05] potrafi w wybranej dziedzinie przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Student potrafi konstruować i rozwiązywać wybrane zagadnienia w modelowaniu biologii przy użyciu narzędzi z różnych działów matematyki. | [SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja<br>[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny |
|                                                                   | [MATMU2_U01] potrafi konstruować rozumowania matematyczne: dowodzić twierdzenia, jak i obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Student potrafi dowodzić wybrane twierdzenia w biomatematyce oraz obalać hipotezy poprzez dobór kontrprzykładów.                        | [SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja<br>[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny |
| Treści przedmiotu                                                 | <p>Równania rekurencyjne i zwyczajne równania różniczkowe w historycznych i heurystycznych modelach populacji, w tym dyskretnych i ciągłych.</p> <p>Równanie logistyczne różniczkowe i dyskretnie oraz z opóźnieniem - zastosowania w dynamice populacyjnej.</p> <p>Teoria równań cząstkowych pierwszego rzędu, równanie von Foerstera w modelu populacji ze strukturą wieku.</p> <p>Autonomiczny układ równań różniczkowych zwyczajnych, aproksymacja układem liniowym - zastosowanie w modelach typu drapieżnik-ofiara.</p> <p>Opcjonalnie: główne modele epidemii; środowisko przetrwania krokodyli; dynamika interakcji małżeńskich; model reakcji enzymatycznych.</p> |                                                                                                                                         |                                                                                   |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |                                                                                   |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Próg zaliczeniowy                                                                                                                       | Składowa oceny końcowej                                                           |
|                                                                   | egzamin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 51.0%                                                                                                                                   | 50.0%                                                                             |
|                                                                   | kolokwium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 51.0%                                                                                                                                   | 50.0%                                                                             |
|                                                                   | obserwacja postawy studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 51.0%                                                                                                                                   | 0.0%                                                                              |
| Zalecana lista lektur                                             | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | J. D. Murray, Wprowadzenie do biomatematyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.                                                             |                                                                                   |
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | U. Foryś, Matematyka w biologii, WNT, 2005.                                                                                             |                                                                                   |
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | R. Rudnicki, Modele i metody biologii matematycznej, cz. I: Modele deterministyczne, IMPAN, 2014.                                       |                                                                                   |
|                                                                   | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Brak                                                                                                                                    |                                                                                   |
|                                                                   | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                         |                                                                                   |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | Brak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                         |                                                                                   |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                             | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                         |                                                                                   |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.