

## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                  |                                                           |                                      |                        |                                                                                    |                       |       |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Elementy biomatematyki, PG_00210348                                              |                                                           |                                      |                        |                                                                                    |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Matematyka (O)                                                                   |                                                           |                                      |                        |                                                                                    |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2024 r.                                                              |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2026/2027                                                                          |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - licencjackie                                                         |                                                           | Grupa zajęć                          |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć fakultatywnych |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                      |                                                           | Sposób realizacji                    |                        | na uczelni                                                                         |                       |       |
| Rok studiów                              | 3                                                                                |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski                                                                             |                       |       |
| Semestr studiów                          | 5                                                                                |                                                           | 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                                                                      |
|                                                               | [MATL3_U09] potrafi zaplanować sposób rozwiązania określonego problemu oraz sporządzić poprawny zapis tego rozwiązania, podając ściśle i precyzyjne uzasadnienia poprawności swoich rozumowań | Student potrafi przygotować rozwiązanie określonego problemu matematycznego, który stosuje się do modelowania zjawisk biologicznych, wraz z precyzyjnym uzasadnieniem poprawności rozumowania.                            | [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny                                                                 |
|                                                               | [MATL3_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                                            |
|                                                               | [MATL3_K04] jest gotów do zrozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; etycznego postępowania                                           | Student rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniu oraz docenia etyczne postępowanie.                                                                                                                        | [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta                                            |
|                                                               | [MATL3_W09] zna i rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń                                                                                            | Student zna i rozumie dowody twierdzeń oraz rozumie rolę konstrukcji rozumowań związanych z poznanymi zagadnieniami dla równań rekurencyjnych i różniczkowych mających zastosowanie do modelowania zjawisk biologicznych. | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny                                                                 |
|                                                               | [MATL3_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 |
|                                                               | [MATL3_K06] jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych                                                                                                  | Student potrafi wyrażać opinie odnośnie poznanych zagadnień w biomatematyce.                                                                                                                                              | [SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja                                                                |
| Treści przedmiotu                                             | [MATL3_U08] potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, formułować definicje i twierdzenia oraz przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne dotyczące poznanych zagadnień            | Student potrafi ze zrozumieniem podać pojęcia i twierdzenia oraz poprawne rozumowania związane z poznanymi zagadnieniami w biomatematyce.                                                                                 | [SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja<br>[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny                      |
|                                                               | Równania rekurencyjne i zwyczajne równania różniczkowe w historycznych i heurystycznych modelach populacji, w tym dyskretnych i ciągłych.                                                     |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                        |
|                                                               | Równanie logistyczne różniczkowe i dyskretnie oraz z opóźnieniem - zastosowania w dynamice populacyjnej.                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                        |
|                                                               | Teoria równań cząstkowych pierwszego rzędu, równanie von Foerstera w modelu populacji ze strukturą wieku.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                        |
|                                                               | Autonomiczny układ równań różniczkowych zwyczajnych, aproksymacja układem liniowym - zastosowanie w modelach typu drapieżnik-ofiara.                                                          |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                        |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Opcjonalnie: główne modele epidemii; środowisko przetrwania krokodyli; dynamika interakcji małżeńskich; model reakcji enzymatycznych.                                                         |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                        |
|                                                               | 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%                                                                                                  |
|                                                               | obserwacja postawy studenta                                                                                                                                                                   | 51.0%                                                                                                                                                                                                                     | 0.0%                                                                                                   |
|                                                               | kolokwium                                                                                                                                                                                     | 51.0%                                                                                                                                                                                                                     | 50.0%                                                                                                  |

|                                                                         |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur    | <p>J. D. Murray, Wprowadzenie do biomatematyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.</p> <p>U. Foryś, Matematyka w biologii, WNT, 2005.</p> <p>R. Rudnicki, Modele i metody biologii matematycznej, cz. I: Modele deterministyczne, IMPAN, 2014.</p> |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur | Brak                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                         | Adresy eZasobów            |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | Brak                       |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                |                                                                                                                                                                                                                                                |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.