

## SYLABUS – OPIS ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU

### I. Informacje ogólne

1. Nazwa zajęć/przedmiotu:

Modelowanie procesów ekologicznych

2. Kod zajęć/przedmiotu:

3. Rodzaj zajęć/przedmiotu (obowiązkowy lub fakultatywny): obowiązkowy

4. Kierunek studiów: Ochrona środowiska, studia stacjonarne

5. Poziom studiów (I lub II stopień, jednolite studia magisterskie): II stopień

6. Profil studiów (ogólnoakademicki / praktyczny): ogólnoakademicki

7. Rok studiów (jeśli obowiązuje): I

8. Rodzaje zajęć i liczba godzin (np.: 15 h W, 30 h ĆW):

Wykłady: 15 godzin

Ćwiczenia: 30 godzin

9. Liczba punktów ECTS: 3

10. Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail prowadzącego zajęcia

prof. UAM dr hab. Lechośław Kuczyński, lechu@amu.edu.pl

dr Jakub Szymkowiak, jszym@amu.edu.pl

11. Język wykładowy: polski

12. Zajęcia/przedmiot prowadzone zdalnie (e-learning) (tak [częściowo/w całości] / nie): nie

### II. Informacje szczegółowe

1. Cele zajęć/przedmiotu

C1. Uświadomienie studentom, że modelowanie jest metodą przewidywania skutków oddziaływania na środowisko.

C2. Przekazanie wiedzy na temat ogólnych zasad modelowania procesów i zjawisk w przyrodzie.

C3. Przekazanie wiedzy na temat modelowania zjawisk zmiennych w czasie i przestrzeni.

C4. Przekazanie wiedzy na temat modelowania systemów wieloagentowych.

C5. Rozwinięcie praktycznych umiejętności tworzenia modeli przydatnych we wspomaganie decyzji dotyczących ochrony przyrody i środowiska.

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują)

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

| Symbol EU dla przedmiotu | Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:  | Symbole EK dla kierunku studiów          |
|--------------------------|--|--|
| Efekt_01                 | potrafi wyjaśnić istotę i celowość budowy modeli;  | K_W01, K_W04, K_W05, K_W07, K_W14        |
| Efekt_02                 | potrafi rozpoznać znaczenie modelowania jako skutecznego narzędzia we współczesnej ochronie przyrody i środowiska;                         | K_W01, K_W04, K_W05, K_W07, K_W14        |
| Efekt_03                 | potrafi wyjaśnić ogólne zasady modelowania procesów zachodzących w przyrodzie na skutek czynników naturalnych oraz działalności człowieka; | K_W04, K_W05, K_W14                      |
| Efekt_04                 | potrafi scharakteryzować klasyczne modele wzrostu i regulacji liczebności populacji  | K_W14, K_W17, K_U06                      |
| Efekt_05                 | potrafi formułować modele macierzowe i wykonać analizę żywotności populacji (PVA);   | K_W05, K_W14, K_W17, K_U04, K_U06, K_U13 |
| Efekt_06                 | potrafi wykonać proste analizy szeregów czasowych i interpretować wyniki i wiarygodność prognoz;   | K_W05, K_W14, K_W17, K_U04, K_U06, K_U13 |
| Efekt_07                 | potrafi formułować opinie na temat globalnych zmian środowiskowych;  | K_W03, K_W04, K_W05, K_W09               |
| Efekt_08                 | potrafi wykonać proste analizy geostatystyczne, na ich podstawie tworzyć mapy interpolacyjne;  | K_W17, K_U06                             |

|          |   |  |
|----------|---|--|
| Efekt_09 | potrafi wyciągać wnioski na temat wpływu fragmentacji siedlisk na zachowanie bioróżnorodności;                  | K_W02, K_W04, K_W05, K_W09, K_W14, K_U06, K_U13        |
| Efekt_10 | potrafi analizować i interpretować modele metapopulacyjne;  | K_W05, K_W14, K_W17, K_U06                             |
| Efekt_11 | potrafi wyjaśnić zasady predyktywnego modelowania rozmieszczenia;   | K_W05, K_W14, K_W17, K_U05, K_U09                      |
| Efekt_12 | umie sformułować problem i zaproponować jego rozwiązanie przy pomocy poznanych technik modelowania;             | K_W01, K_W04, K_W05, K_W14, K_W17, K_U04               |
| Efekt_13 | potrafi zbudować prosty model wieloagentowy przy pomocy platformy symulacyjnej NetLogo i zinterpretować wyniki; | K_W14, K_W17, K_U04, K_K02                             |
| Efekt_14 | potrafi korzystać z wyników modelowania do wspomagania decyzji dotyczących ochrony przyrody i środowiska.       | K_W01, K_W06, K_W14, K_W17, K_U05, K_U06, K_U08, K_K02 |

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla zajęć/przedmiotu

| Treści programowe dla zajęć/przedmiotu   | Symbol EU dla zajęć/przedmiotu                             |
|--|--|
| Modelowanie procesów ekologicznych - wprowadzenie metodologiczne   | Efekt_01, Efekt_02, Efekt_03                               |
| Modelowanie procesów zmiennych w czasie (dynamic models) a. Modele wzrostu populacji b. Regulacja liczebności populacji c. Modele macierzowe i PVA d. Analiza szeregów czasowych e. Zmiany klimatu | Efekt_04, Efekt_05, Efekt_06, Efekt_07, Efekt_12, Efekt_14 |
| Modelowanie procesów zmiennych w przestrzeni (spatial models) a. Autokorelacja przestrzenna i geostatystyka b. Fragmentacja siedlisk c. Metapopulacje d. Predyktywne modelowanie rozmieszczenia    | Efekt_08, Efekt_09, Efekt_10, Efekt_11, Efekt_12           |
| Modelowanie procesów zmiennych osobniczo (individual-based models)   | Efekt_13, Efekt_14, Efekt_12                               |

#### 5. Zalecana literatura

Wydawnictwa książkowe (wybrane fragmenty wskazane przez prowadzącego)

1. Janusz Uchmański: Klasyczna ekologia matematyczna. PWN, Warszawa, 1992.
2. Charles J. Krebs: Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności. PWN, Warszawa, 2011.

Artykuły w czasopismach

1. Janusz Uchmański, Julia Zielinska (2010): NetLogo - wygodne narzędzie do modelowania procesów ekologicznych. Wiadomości Ekologiczne, 56-3.
2. Jan C. Thiele, Winfried Kurth, Volker Grimm (2012): RNetLogo: an R package for running and exploring individual-based models implemented in NetLogo. Methods in Ecology and Evolution, 3-3.
3. Kamila W. Franz, Jerzy Romanowski, Volker Grimm (2011): Modele siedliskowe i analiza żywotności populacji. Wiadomości Ekologiczne, 57-3.

6. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.

### III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EK (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne)

| Metody i formy prowadzenia zajęć                       |     |
|--|-----|
| Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień | TAK |
| Wykład konwersatoryjny                                 | TAK |
| Wykład problemowy                                      |     |
| Dyskusja   | TAK |
| Praca z tekstem  |     |



### 3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

| Forma aktywności   | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|--|---|
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem                        | 45  |
| Praca własna studenta  |   |
| Przygotowanie do zajęć   | 10  |
| Czytanie wskazanej literatury  | 15  |
| Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp. | 15  |
| Przygotowanie projektu   | 15  |
| Przygotowanie pracy semestralnej                                       |   |
| Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia                                 |   |
| SUMA GODZIN  | 100   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                     | 4   |

### 4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

bardzo dobry (bdb; 5,0): znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, egzamin na poziomie poprawności 91-100%

dobry plus (+db; 4,5): bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, egzamin na poziomie poprawności 81-90%

dobry (db; 4,0): dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, egzamin na poziomie poprawności 71-80%

dostateczny plus (+dst; 3,5): zadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami, egzamin na poziomie poprawności 61-70%

dostateczny (dst; 3,0): zadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami, egzamin na poziomie poprawności 51-60%

niedostateczny (ndst; 2,0): niezadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, egzamin na poziomie poprawności <51%