

WYDZIAŁ MEDYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** MODELE MATEMATYCZNE W BIOLOGII I MEDYCYNIE**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** MATHEMATICAL MODELS IN BIOLOGY AND MEDICINE**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** lekarski**Specjalność (jeśli dotyczy):** n/d**Poziom i forma studiów:** +/-II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ***Kod przedmiotu:****Grupa kursów:** TAK / NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt – | Seminarium |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | 30 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | 52 | | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | 2 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 2 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | 1,4 | | | |

*niepotrzebne skreślić

Forma ćwiczeń: audytoryjne 30h

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawowe wiadomości z zakresu matematyki wyższej: znajomość funkcji elementarnych, pochodnych, całek, macierzy oraz układów równań.
2. Posiada znajomość podstawowych konceptów biologicznych na poziomie maturalnym.
3. Posiada umiejętność wyszukiwania informacji w źródłach naukowych.
4. Posiada umiejętność pracy w grupie.

CELE PRZEDMIOTU

1. Zdobyć informacji na temat najważniejszych przykładów modeli matematycznych w biologii i medycynie oraz ich zakresu stosowalności.
2. Zapoznanie z wybranymi narzędziami matematyki wyższej.
3. Opanowanie umiejętności przyswajania tekstów biologicznych i medycznych wykorzystujących modelowanie matematyczne.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy absolwent zna i rozumie:

1. **D.W23.** podstawy medycyny opartej na dowodach.
W szczególności:
Pojęcia równania różniczkowego i dyskretnego oraz w jaki sposób mogą być używane do modelowania biologicznego oraz medycznego. Kojarzy najważniejsze modele wzrostu, epidemiologiczne, dyfuzji.
Pojęcia zmiennej losowej, procesu losowego, procesu Markowa, rozkładu Gaussa.
Najprostsze modele oparte o procesy Markowa. Modele wzrostu i śmierci, powstawania błędów genetycznych.

Z zakresu umiejętności absolwent potrafi:

1. **B.U10.** korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi
Czytać teksty medyczno-biologiczne używające narzędzi matematyki wyższej.
Prezentować i tłumaczyć publicznie przeanalizowane uprzednio treści.
Koordynować w grupie analizę tekstów naukowych.
2. **B.U11.** dobierać odpowiedni test statystyczny, przeprowadzać podstawowe analizy statystyczne, posługiwać się odpowiednimi metodami przedstawiania wyników, interpretować wyniki metaanalizy i przeprowadzać analizę prawdopodobieństwa przeżycia;
3. **B.U12.** wyjaśniać różnice między badaniami prospektywnymi i retrospektywnymi, randomizowanymi i kliniczno-kontrolnymi, opisami przypadków i badaniami eksperymentalnymi oraz szeregować je według wiarygodności i jakości dowodów naukowych;

Z zakresu kompetencji społecznych absolwent jest gotów do:

1. **K.1.7.** korzystania z obiektywnych źródeł informacji;

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - Ćwiczenia | | Liczba godzin |
| Ćw1 | Wstęp, omówienie formy kursu, przypomnienie i uzupełnienie na elementarnym poziomie narzędzi matematycznych: funkcji elementarnych, rozwiązywania równań, pochodnych, całek. | 2 |
| Ćw2- Ćw3 | Modele dyskretne, liniowe i nieliniowe. Równanie logistyczne i inne podstawowe dyskretne modele wzrostu. Modele kooperacji/konkurencji/symbiozy. Zastosowania. | 4 |
| Ćw4- Ćw7 | Modele ciągłe modelowane równaniami różniczkowymi. Równania liniowe. Model Verhulsta i inne podstawowe ciągłe modele wzrostu. Równania nieliniowe. Proste modele epidemiologiczne. Zastosowania. | 8 |
| Ćw8- Ćw11 | Elementy modelowania równaniami cząstkowymi. Pojęcie równania różniczkowego cząstkowego. Prawa zachowania. Ruchy biologiczne. Równanie dyfuzji i osmozy. Zastosowania. | 8 |
| Ćw12- Ćw15 | Wartości losowe, pojęcia średniej, gęstości prawdopodobieństwa. Rozkład gaussowski i jego zastosowania w biologii i medycynie. Modele stochastyczne. Łańcuchy Markowa. Losowe modele wzrostu/śmierci | 8 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Praca w grupach.

N2 Samokształcenie na podstawie przygotowanych materiałów.

N3 Wystąpienia prezentujące przyswojony materiał.

N4 Dyskusje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|--|
| F1 | B.W.27 | Aktywność na zajęciach: intensywność uczestnictwa w dyskusji, zadawania pytań. |
| F2 | D.U.17 | Ocena wystąpień grupowych omawiających zadany materiał. |
| $P = (F1+F2)/2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. N. Britton. Essential Mathematical Biology. Springer London, 2003
2. G. de Vries, T. Hillen, M. Lewis, J. Müller, B. Schönfisch. A Course in Mathematical Biology. SIAM, 2006.
3. E. S. Allman. Mathematical Models in Biology. Cambridge University Press, 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU I OSOBY PROWADZĄCE

Opiekun przedmiotu: dr Jakub Ślęzak e-mail: jakub.slezak@pwr.edu.pl