

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Biotechnologia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: II

Specjalności: Biotechnologia Przemysłowa i w Ochronie Środowiska

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elementy teorii węzłów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Knot theory
KOD PRZEDMIOTU	WITCh B oIIS D16 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie elementów teorii węzłów w sposób dostępny dla studentów o umiarkowanym przygotowaniu matematycznym.

Cel 2 Umożliwienie studentowi zrozumienia zastosowań teorii węzłów w analizie łańcuchów DNA.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Matematyka w zakresie szkoły średniej na poziomie podstawowym.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna definicję wężła, splotu, pojęcie diagramu wężła, rzutu regularnego, definicję równoważności wężłów, wężła trywialnego. Zna trzy rodzaje ruchów Reidemeistera oraz twierdzenia o równoważności wężłów. Student zna arytmetyczne własności splotów oraz definicję wężła pierwszego. Umie stosować niezmienniki wielomianowe: wielomian Alexandera, wielomian Jonesa, nawiasy Kauffmana. Student wie co to jest grupa podstawowa wężła.

EK2 Umiejętności Student potrafi rozwiązywać proste problemy z rozróżnianiem wężłów. Potrafi znajdować proste ciągi ruchów Reidemeistera, przekształcających jeden węzeł w drugi. Umie stosować techniki kombinatoryczne służące do rozróżniania wężłów i splotów: kolorowanie, indeks zaczepienia.

EK3 Wiedza Student rozumie jakie zastosowanie ma teoria wężłów w analizie łańcuchów DNA, w chemii, biologii molekularnej i inżynierii genetycznej. Student wie co to jest topologiczne podejście do enzymologii.

EK4 Umiejętności Student potrafi opisać zależność między działaniem grupy enzymów topoizomerazy na DNA, a niezmiennikami wężłów.

EK5 Kompetencje społeczne Student rozumie potrzebę badań interdyscyplinarnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie i motywacja: przedmiot teorii wężłów oraz jej znaczenie, szczególnie w zastosowaniach.	2
W2	Podstawowe pojęcia: definicja wężła, rzut i diagram wężła, rzut regularny, definicja splotu. Problemy z rozróżnianiem wężłów, przykłady.	4
W3	Elementarne deformacje wężła, równoważność wężłów, węzły trywialne. Ruchy Reidemeistera. Twierdzenie o równoważności wężłów.	4
W4	Techniki kombinatoryczne rozróżniania wężłów i splotów: kolorowanie, indeks zaczepienia.	5
W5	Arytmetyka splotów: mnożenie i dodawanie splotów, własności tych działań. Węzły pierwsze.	3
W6	Niezmienniki wielomianowe: wielomian Alexandera, wielomian Jonesa, nawias Kauffmana.	5
W8	Więcej o zastosowaniach, z naciskiem na zastosowania w chemii, biologii molekularnej i inżynierii genetycznej. Topologiczne podejście do enzymologii. Zamknięte cząsteczki DNA. Równania supłowe. Działanie grupy enzymów topoizomerazy na DNA, a niezmienniki wężłów. Topologia i przykład twierdzenia dla enzymu tn3 rezolwazy.	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady z wykorzystaniem multimediiów.

N2 Zadania tablicowe.

N3 Dyskusja.

N4 Konsultacje.

N5 Pomoce naukowe - łamigłówki druciane, modele węzłów, modele DNA.

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

Obecność na zajęciach obowiązkowa.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Przygotowanie prezentacji z teorii węzłów.

F2 Przygotowanie prezentacji z zastosowania teorii węzłów w biologii molekularnej.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Przygotowanie prezentacji multimedialnej z teorii węzłów.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 50% do 59%.
NA OCENĘ 3.5	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 60% do 69%.
NA OCENĘ 4.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 70% do 79%.
NA OCENĘ 4.5	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 80% do 89%.
NA OCENĘ 5.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, przekracza 89%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 50% do 59%.
NA OCENĘ 3.5	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 60% do 69%.
NA OCENĘ 4.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 70% do 79%.
NA OCENĘ 4.5	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 80% do 89%.
NA OCENĘ 5.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, przekracza 89%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 50% do 59%.
NA OCENĘ 3.5	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 60% do 69%.
NA OCENĘ 4.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 70% do 79%.
NA OCENĘ 4.5	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 80% do 89%.

NA OCENĘ 5.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, przekracza 89%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 50% do 59%.
NA OCENĘ 3.5	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 60% do 69%.
NA OCENĘ 4.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 70% do 79%.
NA OCENĘ 4.5	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 80% do 89%.
NA OCENĘ 5.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, przekracza 89%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 50% do 59%.
NA OCENĘ 3.5	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 60% do 69%.
NA OCENĘ 4.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 70% do 79%.
NA OCENĘ 4.5	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, jest w przedziale od 80% do 89%.
NA OCENĘ 5.0	Suma zdobytych przez studenta punktów, za prezentacje, przekracza 89%.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W06 b K2_W07 b K2_W08 b	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K2_W06 b K2_W07 b K2_W08 b	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3	K2_W06 b K2_W07 b K2_W08 b	Cel 2	W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	K2_U17 b	Cel 2	W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK5	K2_K01 K2_K02 K2_K03 K2_K04	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Kunio Murasugi** — *Knot Theory and its Applications*, New York, 1996, Springer Science+Business Media
- [2] | **Peter Cromwell** — *Knots and Links*, Cambridge, 2004, Cambridge University Press
- [6] | **Józef Przytycki** — *Węzły: podejście kombinatoryczne do teorii węzłów*, Warszawa, 1995, Script
- [7] | **Lizabeth A. Allison** — *Podstawy biologii molekularnej*, Warszawa, 2009, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego
- [8] | **Ian Stewart** — *Matematyka życia*, Warszawa, 2014, Prószyński Media

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Krzysztof Ciesielski, Zdzisław Pogoda** — *Królowa bez Nobla*, Warszawa, 2013, Demart
- [2] | **Vassily Manturov** — *Knot Theory*, Boca Raton, 2004, Chapman & Hall/CRC
- [3] | **Vassily Manturo, Denis Petrovich Ilyutko** — *Virtual Knots: The State of the Art (Series on Knots and Everything)*, Singapore, 2012, World Scientific
- [4] | **Christian Kassel, Vladimir Turaev** — *Braid Groups*, New York, 2008, Springer

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Wojtek Politarczyk** — *Krótki wstęp do teorii węzłów*, Poznań, 2014, Poznańska Fundacja Matematyczna
- [2] | **Zdzisław Pogoda** — *Poliboromeusze*, Warszawa, 2014, Delta
- [3] | **Paweł Traczyk** — *Od węzłów do warkoczy: pierwszy krok*, Siedlce, 2014, Szkoła Matematyki Poglądowej

[4] Agnieszka Janiak-Osajca, Zdzisław Pogoda — *Węzły, supły i ułamki*, Siedlce, 2014, Szkoła Matematyki Poglądowej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Maciej Zakarczemny (kontakt: mzakarczemny@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)