

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

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	SB-2_Elementy teorii węzłów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh B oIIS D26 15/16
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 topoiizomerazy na DNA, a niezmiennikami wężłów.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student rozumie potrzebę badań interdyscyplinarnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW 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, wężły trywialne. Ruchy Reidemeistera. Twierdzenie o równoważności wężłów.	4
W4	Techniki kombinatoryczne rozróżniania wężłów i splotów: kolorowanie, indeks zaczepienia.	4
W5	Arytmetyka splotów: mnożenie i dodawanie splotów, własności tych działań. Węzły pierwsze.	3
W6	Niezmienniki wielomianowe: wielomian Alexandera, wielomian Jonesa, nawias Kauffmana.	4
W7	Grupa podstawowa wężła.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W8</b>	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 węzłów. Topologia i przykład twierdzenia dla enzymu tn3 rezolwazy.	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady z wykorzystaniem multimediiów.

**N2** Zadania tablicowe.

**N3** Dyskusja.

**N4** Konsultacje.

**N5** Pomoce naukowe - lamigłówki druciane, modele węzłów, modele DNA.

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**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 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 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 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 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 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		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3		Cel 2	W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4		Cel 2	W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5		Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 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](mailto:mzakarczemny@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)