

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie matematyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy kryptografii i wybrane zagadnienia matematyki dyskretnej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI M oIIS C2 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	30	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem przedmiotu jest przedstawienie wybranych zagadnień kryptografii oraz teorii grafów i niektórych ich zastosowań.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw arytmetyki, grup skończonych, grup cyklicznych i logiki matematycznej oraz zaliczenie przedmiotu: Teoria grafów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość podstawowych pojęć i algorytmów kryptografii symetrycznej i strumieniowej.

**EK2 Umiejętności** Umiejętność szyfrowania i deszyfrowania łańcuchów danych, generowanie i sprawdzenie autentyczności podpisu cyfrowego.

**EK3 Wiedza** Znajomość podstawowych pojęć, twierdzeń i algorytmów dotyczących drzew i lasów, znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń teorii ekstremalnej teorii grafów oraz znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń i dotyczących teorii Ramsaya i problemu triangulacji.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność zastosowania algorytmów do wyznaczania w grafach dróg (w szczególności zastosowanie algorytmów trasowania) i podgrafów spinających. Umiejętność wykorzystania techniki domknięcia w dowodach.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student posiada umiejętność jasnego formułowania pytań, czynnego udziału w dyskusji i pracy grupie nad niezbyt trudnymi zadaniami praktycznymi oraz umie dobrze przygotować i atrakcyjnie wygłosić referat.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Kryptografia: podstawowe pojęcia i problemy kryptografii symetrycznej i asymetrycznej oraz algorytmy strumieniowe i blokowe.	4
<b>W2</b>	Analiza bezpieczeństwa klasycznych algorytmów symetrycznych na przykładzie algorytmu RSA oraz IDEA.	2
<b>W3</b>	Protokoły uzgadniania kluczy (algorytm Diffiego-Hellmana) Mechanizm podpisu cyfrowego na przykładzie algorytmu DSA.	3
<b>W4</b>	Funkcje skrótu, funkcje jednokierunkowe i podpis cyfrowy.	2
<b>W5</b>	Dowody o wiedzy zerowej i dzielenie sekretu.	2
<b>W6</b>	Drzewa i lasy (drzewa jako przestrzenie metryczne, drzewa z korzeniem, drzewa binarne i dendryty)	3
<b>W7</b>	Teoria Ramsaya (klasyczne i nieklasyczne liczby Ramsaya oraz wybrane przykłady ich zastosowań)	2
<b>W8</b>	Triangulacje wielokąta i problem ochrony galerii sztuki oraz triangulacje Delaunaya	3
<b>W9</b>	Problemy ekstremalne w teorii grafów (Problemy ekstremalne dla ścieżek i cykli)	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W10</b>	Technika domknięcia grafów.	2
<b>W11</b>	Grafy skierowane i turnieje	2
<b>W12</b>	Porządki częściowe i twierdzenie Dilworth'a	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Przypomnienie podstawowych własności grafów i rozwiązywanie zadań dotyczących podstawowych problemów teorii grafów.	2
<b>C2</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących algorytmów szyfrowania.	4
<b>C3</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących protokołów uzgadniania kluczy i algorytmów podpisu cyfrowego.	3
<b>C4</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących problemu dzielenie sekretu.	2
<b>C5</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących drzew i lasów (zastosowanie wybranych algorytmów dla drzew).	2
<b>C6</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących liczby Ramseya.	2
<b>C7</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących triangulacji.	2
<b>C8</b>	Zadania i przykłady związane z problemami ekstremalnymi w teorii grafów.	5
<b>C9</b>	Przykłady wybranych metod dowodzenia własności grafów.	6
<b>C10</b>	Rozwiązywanie zadań dotyczących grafów skierowanych i turniejów.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

## 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	0
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	88
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć i algorytmów kryptografii symetrycznej i strumieniowej i uzyskał podczas zaliczenia mniej niż 50 % punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student zna elementarne pojęcia kryptografii i algorytmy szyfrujące wraz z dowodami poprawności w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 50 % do 59 % punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna elementarne pojęcia kryptografii i algorytmy szyfrujące wraz z dowodami poprawności w stopniu ponad dostatecznym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 60 % do 69 % punktów.

NA OCENĘ 4.0	Student zna elementarne pojęcia kryptografii i algorytmy szyfrujące wraz z dowodami poprawności w stopniu dobrym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 70 % do 79 % punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student zna elementarne pojęcia kryptografii i algorytmy szyfrujące wraz z dowodami poprawności w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 80 % do 89 % punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student zna elementarne pojęcia kryptografii i algorytmy szyfrujące wraz z dowodami poprawności w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 90 % do 100 % punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie zastosować podstawowych pojęć i algorytmów kryptografii symetrycznej i strumieniowej i uzyskał podczas zaliczenia mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student umie zastosować elementarne pojęcia kryptografii i algorytmy szyfrujące w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 50 % do 59 % punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie zastosować elementarne pojęcia kryptografii i algorytmy szyfrujące w stopniu ponad dostatecznym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 60 % do 69 % punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie zastosować elementarne pojęcia kryptografii i algorytmy szyfrujące w stopniu dobrym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 70 % do 79 % punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie zastosować elementarne pojęcia kryptografii i algorytmy szyfrujące w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 80 % do 89 % punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie zastosować elementarne pojęcia kryptografii i algorytmy szyfrujące w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 90 % do 100 % punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć, twierdzeń i algorytmów dotyczących drzew i lasów oraz podstawowych pojęć i twierdzeń teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji i uzyskał podczas zaliczenia mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy wraz z ich dowodami dotyczące drzew i lasów oraz podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji wraz z ich dowodami w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 50 % do 59 % punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy wraz z ich dowodami dotyczące drzew i lasów oraz podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji wraz z ich dowodami w stopniu ponad dostatecznym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 60 % do 69 % punktów.

NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy wraz z ich dowodami dotyczące drzew i lasów oraz podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji wraz z ich dowodami w stopniu dobrym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 70 % do 79 % punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy wraz z ich dowodami dotyczące drzew i lasów oraz podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji wraz z ich dowodami w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 80 % do 89 % punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy wraz z ich dowodami dotyczące drzew i lasów oraz podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji wraz z ich dowodami w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał podczas zaliczenia od 90 % do 100 % punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie zastosować podstawowych pojęć, twierdzeń i algorytmów dotyczących drzew i lasów oraz podstawowych pojęć i twierdzeń teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji i uzyskał podczas zaliczenia mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student umie zastosować podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy dotyczące drzew i lasów oraz podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji w stopniu dostatecznym, tzn. uzyskał od 50 % do 59 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Student umie zastosować podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy dotyczące drzew i lasów oraz podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji w stopniu ponad dostatecznym, tzn. uzyskał od 60 % do 69 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student umie zastosować podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy dotyczące drzew i lasów oraz podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji w stopniu dobrym, tzn. uzyskał od 70 % do 79 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student umie zastosować podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy dotyczące drzew i lasów oraz podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji w stopniu ponad dobrym, tzn. uzyskał od 80 % do 89 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student umie zastosować podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy dotyczące drzew i lasów oraz podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii ekstremalnej teorii grafów, teorii Ramsaya i problemu triangulacji w stopniu bardzo dobrym, tzn. uzyskał od 90 % do 100 % punktów z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi formułować poprawne krótkie precyzyjne i jasne pytania ustne dotyczące rozważanych problemów.

NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryterium na ocenę 3 i potrafi formułować poprawne krótkie precyzyjne i jasne wypowiedzi ustne zawierające rozumowania i rozwiązania przykładowych problemów.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4 Student spełnia kryterium na ocenę 3.5 i uczestniczy w dyskusjach nad omawianymi problemami.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryterium na ocenę 4 i potrafi formułować ściśle i zrozumiałe dla innych dłuższe wypowiedzi ustne dotyczące rozważanych problemów i potrafi przekazywać swoje pomysły.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia kryterium na ocenę 4.5 oraz jest bardzo aktywny podczas zajęć, potrafi przedstawić dłuższe rozumowanie i ma nieszablonowe pomysły dotyczące omawianych problemów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK2	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U13, K_U14, K_U19	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 C2 C3 C4	N1 N2	F1 P1
EK3	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W11	Cel 1	W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U14, K_U15	Cel 1	W6 W7 W8 W9 W10 W11 C1 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2	F1 P1
EK5	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N2	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf — *Geometria obliczeniowa : algorytmy i zastosowania*, Warszawa, 2007, WNT
- [2] V. Bryant — *Aspekty kombinatoryki*, Warszawa, 2007, WNT
- [3] S. Dasgupta, Ch. Papadimitriou, U. Vazirani — *Algorytmy*, Warszawa, 2010, PWN
- [4] R. Graham, D. Knuth, O. Patashnik — *Matematyka konkretna*, Warszawa, 2011, PWN
- [5] R. P. Grimaldi — *Discrete and combinatorial mathematics : an applied introduction*, Boston, 1999, Addison-Wesley
- [6] A. Menezes, P. C. van Oorschot, S. A. Vanstone — *Kryptografia stosowana*, Warszawa, 2005, WNT
- [7] K.A Ross, Ch.R.B. Wright — *Matematyka dyskretna*, Warszawa, 2011, PWN
- [8] E.R. Scheinerman — *Mathematics - Discrete Introduction*, Florence, 2000, Brooks/Cole

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] M. Aigner, G. M. Ziegler — *Dowody z księgi*, Warszawa, 2004, PWN
- [2] W. Lipski, W. Marek — *Wprowadzenie do kombinatoryki*, Warszawa, 1983, Pol. Akad. Nauk. Inst. Podstaw Informatyki
- [3] Pod redakcją M. Kubale — *Optymalizacja dyskretna : modele i metody kolorowania grafów*, Warszawa, 2002, WNT
- [4] R. L. Graham, M. Grötschel, L. Lovsz — *Handbook of combinatorics vol. 1, 2*, Amsterdam, 1995, Elsevier
- [5] B. Schneier — *Kryptografia dla praktyków : protokoły, algorytmy i programy źródłowe w języku C*, Warszawa, 2002, WNT



## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Grzegorz Gancarzewicz (kontakt: gancarz@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Grzegorz Gancarzewicz (kontakt: gancarz@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....