

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Kodowanie algebraiczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI M oIN C1 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	18	18	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nauczyć studentów podstawowych pojęć i metod niezbędnych we współczesnym kodowaniu algebraicznym

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

- 1 Algebra liniowa z geometrią analityczną, podstawy algebry abstrakcyjnej, elementy teorii liczb oraz logika i matematyka dyskretna

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia teorii ciał skończonych i zagadnienia o ciągach pseudolosowych

**EK2 Wiedza** Student zna podstawy teorii Shannona (pojęcia oraz twierdzenia), kodowania liniowego i cyklicznego

**EK3 Umiejętności** Student wie i demonstruje jak zrealizować działania w ciałach skończonych, może budować ich tabelki Cayleya, kodować i dekodować informację za pomocą różnych kodów liniowych i cyklicznych

**EK4 Kompetencje społeczne** Student nie tylko wie i demonstruje jak zrealizować działania w ciałach skończonych, może budować ich tabelki Cayleya, kodować i dekodować informację za pomocą różnych kodów liniowych i cyklicznych, lecz również potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania, samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wstęp: elementy transmisji danych, charakterystyka kodów, typy kodów, struktura kodu blokowego, zdolność detekcyjna, zdolność korekcyjna	1
<b>W2</b>	Teoria ciał skończonych: rozszerzenie ciał, wielomian minimalny elementu algebraicznego, ciała skończone, automorfizmy ciał skończonych. podciała ciała $F_q$ , wielomiany nierozkładalne i pierwotne nad ciałem $F_q$ , cykliczność grupy moltiplikatywnej ciała skończonego i elementy pierwotne	3
<b>W3</b>	Realizacja działań w ciałach skończonych: logarytmy zęcha, układy realizujące działania arytmetyczne w ciałach skończonych i ich programowa realizacja	2
<b>W4</b>	Kody liniowe: długość i waga Hamminga, odległość minimalna kodu, macierzowy opis kodu, tablica standardowa, kodowanie i dekodowanie informacji, operacje nad kodami	2
<b>W5</b>	Ciągi pseudolosowe: okresowe ciągi nad ciałami skończonymi, wielomiany pierwotne nad ciałami skończonymi, konstruowanie ciał skończonych	4
<b>W6</b>	Kody cykliczne: charakterystyka kodów cyklicznych, wielomiany generujące i sprawdzające kod cykliczny, kodowanie i dekodowanie kodów cyklicznych, macierzowy opis kodów cyklicznych	4
<b>W7</b>	Kody cykliczne binarne: kody hamminga, kody maksymalnej długości, kody BCH, ich kodowanie i dekodowanie	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	zilustrować przykładami: elementy transmisji danych, charakterystyka kodów, typy kodów, struktura kodu blokowego, zdolność detekcyjna, zdolność korekcyjna	1
C2	Badanie własności ciał skończonych: rozszerzenie ciał, wielomian minimalny elementu algebraicznego, ciała skończone, automorfizmy ciał skończonych. podciała ciała $F_q$ , wielomiany nierozkładalne i pierwotne nad ciałem $F_q$ , cykliczność grupy multiplikatywnej ciała skończonego i elementy pierwotne	3
C3	Obliczenia w ciałach skończonych: logarytmy żecha, układy realizujące działania arytmetyczne w ciałach skończonych i ich programowa realizacja	2
C4	Kodowanie i dekodowanie liniowe na praktyce: długość i waga Hamminga, odległość minimalna kodu, macierzowy opis kodu, tablica standardowa, operacje nad kodami	4
C5	Budowanie ciągów pseudolosowych: okresowe ciągi nad ciałami skończonymi, wielomiany pierwotne nad ciałami skończonymi, konstruowanie ciał skończonych	4
C6	Kodowanie i dekodowanie cykliczne: charakterystyka kodów cyklicznych, wielomiany generujące i sprawdzające kod cykliczny, macierzowy opis kodów cyklicznych	2
C7	Kodowanie i dekodowanie cykliczne binarne: kody hamminga, kody maksymalnej długości, kody BCH	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Konsultacje

## 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	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	84
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>84</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do zaliczenia przystępują studenci, którzy zaliczyli algebrę liniową z geometrią analityczną oraz algebrę abstrakcyjną. Ocena końcowa jest średnią ocen P1 i P2

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowe pojęcia o kodowaniu, ciałach skończonych i ciągach pseudolosowych, nie ilustruje ich przykładami

NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia o kodowaniu, ciałach skończonych i ciągach pseudolosowych, ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe pojęcia o kodowaniu, może sformułować podstawowe zagadnienia o ciałach skończonych i ciągach pseudolosowych, ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe pojęcia o kodowaniu, może udowodnić podstawowe zagadnienia o ciałach skończonych i ciągach pseudolosowych, ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe pojęcia o kodowaniu, ciałach skończonych i ciągach pseudolosowych, ilustruje ich przykładami, może udowodnić podstawowe zagadnienia i stosować ich do rozwiązywania standardowych zadań teoretycznego i praktycznego charakteru
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe pojęcia o kodowaniu, ciałach skończonych i ciągach pseudolosowych, ilustruje ich przykładami, może udowodnić podstawowe zagadnienia o ciałach skończonych i stosować ich do rozwiązywania standardowych i niestandardowych zadań teoretycznego i praktycznego charakteru
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowe pojęcia o kodowaniu liniowym i cyklicznym oraz nie ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia o kodowaniu liniowym i cyklicznym oraz ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia o kodowaniu liniowym i cyklicznym oraz ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia o kodowaniu liniowym i cyklicznym, może udowodnić podstawowe zagadnienia, zilustrować przykładami oraz rozwiązywaniem zadań elementarnych
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia o kodowaniu liniowym i cyklicznym, może udowodnić podstawowe zagadnienia i stosować ich do rozwiązywania standardowych zadań oraz ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe pojęcia o kodowaniu liniowym i cyklicznym, może udowodnić podstawowe zagadnienia i stosować ich do rozwiązywania standardowych i niestandardowych zadań teoretycznego i praktycznego charakteru
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowe pojęcia, nie umie rozwiązać podstawowe zadania praktycznego charakteru i zilustrować podstawowe pojęcia przykładami
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia, umie rozwiązać podstawowe zadania praktycznego charakteru i zilustrować podstawowe pojęcia przykładami
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe pojęcia i zagadnienia, umie rozwiązać podstawowe zadania praktycznego charakteru i zilustrować ich przykładami

NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe pojęcia i zagadnienia z dowodami, umie rozwiązać podstawowe zadania praktycznego i teoretycznego charakteru i zilustrować ich przykładami
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe pojęcia, ich związki oraz zagadnienia z dowodami, umie rozwiązać zadania praktycznego i teoretycznego charakteru, zilustrować ich przykładami
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia, ich związki oraz zagadnienia z dowodami, umie rozwiązać standerdowe i niestandardowe zadania praktycznego i teoretycznego charakteru, zilustrować ich przykładami i stosować na praktyce
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna ograniczenia własnej wiedzy, nie potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego przedmiotu, nie potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, nie potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień
NA OCENĘ 3.0	Student zna ograniczenia własnej wiedzy, potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego przedmiotu, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia i może ich zilustrować, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień, zna ograniczenia własnej wiedzy
NA OCENĘ 4.0	Student nie tylko zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia, może ich zilustrować i udowodnić, rozumie konieczność systematycznej pracy, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień, zna ograniczenia własnej wiedzy
NA OCENĘ 4.5	Student nie tylko zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia, może ich zilustrować, udowodnić i rozwiązać podstawowe zadania, rozumie konieczność systematycznej pracy, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień, zna ograniczenia własnej wiedzy
NA OCENĘ 5.0	Student nie tylko zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia, może ich zilustrować, udowodnić i rozwiązać podstawowe i niestandardowe zadania, rozumie konieczność systematycznej pracy, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych, potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień, zna ograniczenia własnej wiedzy

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK2	K_U01, K_U02, K_U16, K_U17, K_U29	Cel 1	W5 W6 W7 C5 C6 C7	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK4	K_K01, K_K02, K_K03, K_K07	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N1 N2 N3	F1 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | W. Mochnacki — *Kody korekcyjne i kryptografia*, Wrocław, 1997, PW  
 [2] | A. Pilitowska — *Algebraiczne aspekty teorii kodów*, Warszawa, 2008, PWar  
 [3] | J. Drózd — *Podstawy kodowania nadmiarowego*, Warszawa, 1968, PWar

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | R.Lidl, H.Niederreiter — *Finite fields*, London, 1983, Addisn-Wiley  
 [2] | E.R. Berlekamp — *Algebraic coding theory*, New York, 1968, McGraw-Hill

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Orest Artemowicz (kontakt: [artemo@pk.edu.pl](mailto:artemo@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Prof.dr hab. Orest Artemowicz (kontakt: [artemo@usk.pk.edu.pl](mailto:artemo@usk.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....