Nazwa przedmiotu							
Matematyka dyskretna							
Discrete mathematics							
Dyscyplina						Oznaczenie przedmiotu	
Informatyka						2K_IS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski / angielski		II	IV
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj.	Sem.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	0	15	0	0	5
Koordynator	Dr Marek Matusiewicz mm@el.pcz.czest.pl						
Prowadzący	Dr Marek Matusiewicz mm@el.pcz.czest.pl Dr hab. inż. Andrey Grishkevich, prof. PCz. a.grischkevich@el.pcz.czest.pl Dr inż. Łukasz Piątek l_piatek@el.pcz.czest.pl						

II. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

C1. Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw matematyki dyskretnej.

C2. Nauczenie posługiwania się matematyką dyskretną w praktyce.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Znajomość matematyki na poziomie liceum/technikum: w zakresie arytmetyki. Rozumie następujące pojęcia: pojęcie liczby, pojęcie łączności działania i pojęcie przemienności działania.
2. W zakresie algebry, student potrafi rozwiązywać równania liniowe i kwadratowe oraz układy równań liniowych. Zna funkcję logarytmiczną, wykładniczą oraz funkcje trygonometryczne.

Efekty kształcenia

EK1. Student zna teorię permutacji, potrafi rozwiązywać równania w zbiorze permutacji, potrafi obliczyć charakterystyki permutacji z jej rozkładu na cykle.

EK2. Student zna podstawy teorii grup skończonych, potrafi zbadać czy dana struktura jest grupą, potrafi utworzyć w zadanym zbiorze działanie spełniające aksjomaty grupy, potrafi rozłożyć zadany zbiór na orbity w podgrupach grupy automorfizmów.

EK3. Student zna podstawy teorii grafów, rozumie pojęcie funkcji na grafie, potrafi wyznaczyć grupę automorfizmów grafu

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 Permutacje. Permutacja ciągu jako funkcja, składanie permutacji,	2
W2 Permutacja jednostkowa, permutacja odwrotna, łączność działania.	2
W3 Równania w zbiorze permutacji	2
W4 Cykle, rząd permutacji, parzystość prmutacji	2
W5 GRUPY. Podsumowanie własności działania w zbiorze permutacji i pojęcie grupy, aksjomaty. Przegląd najważniejszych grup	2
W6 Grupy abstrakcyjne. Tworzenie grup skończonych i badanie ich własności	2
W7 Podgrupy, warstwy, rozkład grupy na warstwy, twierdzenie Lagrange'a,	2
W8 Generowanie podgrup za pomocą generatorów grupy	2
W9 Działanie elementów grupy w przestrzeniach, pojęcie orbity	2
W10 Rozkład przestrzeni na orbity w podgrupie	2
W11 GRAFY. Definicja grafu, systematyka grafów, ścieżki, cykle spójnośc.	2
W12 Ścieżki minimalne, algorytm Dijkstry	2
W13 Funkcje na grafie, kolorowanie grafów	2
W14 Twierdzenie Pólya. Kolorowania właściwe, zasada włączeń i wyłączeń.	2
W15 Grafy eulerowskie, grafy hamiltonowskie, grafy dwudzielne i skojarzenia.	2
SUMA	**30**

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Badanie własności permutacji, wykonywanie działań, obliczanie permutacji odwrotnych.	1
L2 Transpozycje. Rozkład permutacji na transpozycje	1
L3 – Rozwiązywanie równań i układów równań w zbiorze permutacji,	1
L4 – Rozkładanie permutacji na cykle rozłączne. Wyznaczanie rzędu i parzystości z rozkładu na cykle	1

L5 Zastosowanie twierdzeń o rozkładzie permutacji na cykle w koncepcji maszyny szyfrującej ENIGMA.	1
L6 –Tworzenie grup skończonych i badanie ich własności na podstawie tabel działania grupowego.	1
L7 – Generowanie podgrup, rozkładanie grupy na warstwy.	1
L8 – Badanie działania permutacji na graf. Wyznaczanie grupy automorfizmów grafu.	1
L9 – Wyznaczanie ścieżek minimalnych w grafie za pomocą algorytmu Dijkstry.	1
L10 – Badanie działania grupy automorfizmów grafu na funkcje określone na tym grafie.	1
L11 – Stosowanie twierdzenia Pólya do rozwiązywania zadań kombinatorycznych.	1
L12 – Stosowanie zasady włączeń i wyłączeń w problemach kombinatorycznych na grafach.	1
L13 Grupy cykliczne i rząd elementu grupy.	1
L14 Grupy symetrii wielokątów.	1
L15 Twierdzenie Lagrange'a.	**1**
SUMA	**15**

Narzędzia dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją.
2. Tablica klasyczna.

Sposoby oceny efektów kształcenia (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

F1. Aktywność na wykładach (obecność,dyskusja).
P1. Zaliczenie na ocenę.
P2. Egzamin.

Obciążenie pracą doktoranta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	30
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Przygotowanie do egzaminu	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	**125 / 5 ECTS**

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. K. A. Ross, C. R. B. Wright, „Matematyka Dyskretna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999
2. R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik, „Matematyka Konkretna", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002
3. A. Mostowski, M. Stark, „Elementy Algebry Wyższej", PWN, Warszawa 1963
4. G. Birkhoff, S. Mac Lane, „Przegląd Algebry Współczesnej", PWN, Warszawa 1966

Macierz realizacji efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie efektu do efektów kształcenia dla dyscypliny naukowej Informatyka*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KINF1_W01	C1, C2	W, Lab	1, 2	F1, P1, P2
EK2	KINF1_W01	C1, C2	W, Lab	1, 2	F1, P1, P2
EK3	KINF1_W01	C1, C2	W, Lab	1, 2	F1, P1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	**Student zna teorię permutacji, potrafi rozwiązywać równania w zbiorze permutacji, potrafi obliczyć charakterystyki permutacji z jej rozkładu na cykle.**
2	Student nie zna teorii permutacji lub nie potrafi rozwiązywać równań w zbiorze permutacji lub nie potrafi obliczyć charakterystyki permutacji z jej rozkładu na cykle zarówno w oparciu o definicje i jak i o twierdzenia lub myli się w obliczeniach tak często, że otrzymanie poprawnego wyniku jest dla studenta nieosiągalne.
3	Student zna pojęcie permutacji, potrafi rozwiązywać równania w zbiorze permutacji.
3.5	Student zna pojęcie permutacji, potrafi rozwiązywać równania w zbiorze permutacji, potrafi obliczyć charakterystyki permutacji z jej rozkładu na cykle zarówno w oparciu o definicje i jak i o twierdzenia, myli się w obliczeniach często.
4	Student zna teorię permutacji, potrafi rozwiązywać równania w zbiorze permutacji, potrafi obliczyć charakterystyki permutacji z jej rozkładu

	na cykle zarówno w oparciu o definicje i jak i o twierdzenia, myli się w obliczeniach niezbyt często.
4.5	Student zna teorię permutacji, potrafi rozwiązywać równania w zbiorze permutacji, potrafi obliczyć charakterystyki permutacji z jej rozkładu na cykle zarówno w oparciu o definicje i jak i o twierdzenia, myli się w obliczeniach niezbyt często.
5	Student zna teorię permutacji, potrafi rozwiązywać równania w zbiorze permutacji, potrafi obliczyć charakterystyki permutacji z jej rozkładu na cykle zarówno w oparciu o definicje i jak i o twierdzenia,bez pomyłek.
EK2	**Student zna podstawy teorii grup skończonych, potrafi zbadać czy dana struktura jest grupą, potrafi utworzyć w zadanym zbiorze działanie spełniające aksjomaty grupy, potrafi rozłożyć zadany zbiór na orbity w podgrupach grupy automorfizmów.**
2	Student nie zna podstaw teorii grup skończonych lub nie potrafi zbadać czy dana struktura jest grupą lub nie potrafi utworzyć w zadanym zbiorze działania spełniającego aksjomaty grupy lub nie potrafi rozłożyć zadanego zbioru na orbity w podgrupach grupy automorfizmów lub myli się w obliczeniach tak często, że otrzymanie poprawnego wyniku jest dla studenta nieosiągalne.
3	Student zna podstawy teorii grup skończonych, potrafi zbadać czy dana struktura jest grupą.
3.5	Student zna podstawy teorii grup skończonych, potrafi zbadać czy dana struktura jest grupą, potrafi utworzyć w zadanym zbiorze działanie spełniające aksjomaty grupy.
4	Student zna podstawy teorii grup skończonych, potrafi zbadać czy dana struktura jest grupą, potrafi utworzyć w zadanym zbiorze działanie spełniające aksjomaty grupy, potrafi rozłożyć zadany zbiór na orbity w podgrupach grupy automorfizmów, myli się w obliczeniach często.
4.5	Student zna podstawy teorii grup skończonych, potrafi zbadać czy dana struktura jest grupą, potrafi utworzyć w zadanym zbiorze działanie spełniające aksjomaty grupy, potrafi rozłożyć zadany zbiór na orbity w podgrupach grupy automorfizmów, myli się w obliczeniach niezbyt często.
5	Student zna podstawy teorii grup skończonych, potrafi zbadać czy dana struktura jest grupą, potrafi utworzyć w zadanym zbiorze działanie spełniające aksjomaty grupy, potrafi rozłożyć zadany zbiór na orbity w podgrupach grupy automorfizmów, bez pomyłek.
EK3	**Student zna podstawy teorii grafów, rozumie pojęcie funkcji na grafie, potrafi wyznaczyć grupę automorfizmów grafu**
2	Student nie zna podstaw teorii grafów lub nie rozumie pojęcia funkcji na grafie lub nie potrafi wyznaczyć grupy automorfizmów grafu lub myli się w obliczeniach tak często, że otrzymanie poprawnego wyniku jest dla studenta nieosiągalne.
3	Student zna podstawy teorii grafów, rozumie pojęcie funkcji na grafie, potrafi wyznaczyć grupę automorfizmów grafu, myli się w obliczeniach często.
3.5	Student zna podstawy teorii kolorowania grafów
4	Student zna podstawy teorii grafów, rozumie pojęcie funkcji na grafie, potrafi wyznaczyć grupę automorfizmów grafu, myli się w obliczeniach niezbyt często.
4.5	Student zna zasadę włączeń i wyłączeń, potrafi za jej pomocą obliczyć liczbę niezależnych właściwych kolorowań grafu.
5	Student zna podstawy teorii grafów, rozumie pojęcie funkcji na grafie, potrafi wyznaczyć grupę automorfizmów grafu, obliczenia wykonuje bez pomyłek.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Prowadzący udostępnia na pierwszych zajęciach treści wykładów.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.