

WYDZIAŁ W-8 / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim – Matematyka Dyskretna**

Nazwa w języku angielskim – Discrete mathematics for engineers

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów**Specjalność (jeśli dotyczy):** nie dotyczy**Stopień studiów i forma:** I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy**Kod przedmiotu** INZ3419**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,6	1,6			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość matematyki na rozszerzonym poziomie matury w szkole średniej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie elementarnej wiedzy z zakresu matematyki dyskretnej – jako podstawowego zespołu narzędzi formalnych potrzebnych do zrozumienia i konstrukcji formalnych opisów systemów technicznych i nietechnicznych, a także do rozwiązywania elementarnych problemów analizy i syntezy dla systemów o różnej naturze.
- C2 Zdobycie umiejętności formułowania, interpretacji oraz rozwiązywania podstawowych problemów, w których występują struktury dyskretne.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu klasycznego rachunku zdań i klasycznego rachunku kwantyfikatorów oraz wybrane paradygmaty dowodzenia twierdzeń.

PEK_W02 Zna i rozumie podstawowe pojęcia teorii mnogości i teorii relacji.

PEK_W03 Zna i rozumie podstawowe pojęcia teorii grafów.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi zastosować klasyczny rachunek zdań i klasyczny rachunek kwantyfikatorów do dowodzenia twierdzeń i modelowania rzeczywistości.

PEK_U02 Potrafi operować na podstawowych strukturach dyskretnych: zbiorach i relacjach.

PEK_U03 Potrafi zastosować pojęcia przestrzeni struktur dyskretnych oraz funkcji odległości (podobieństwa) do definiowania i rozwiązywania rzeczywistych problemów obliczeniowych.

PEK_U04 Potrafi zastosować podstawowe pojęcia teorii grafów do modelowania i rozwiązywania podstawowych problemów sieciowych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Potrafi krytycznie ocenić stopień zrozumienia przez siebie postawionego problemu i braki elementów rozumowania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie.	1
Wy2	Wprowadzenie do rachunku zdań.	1
Wy3	Równoważność zdań, tabele prawdy, prawa DeMorgana, zmienne i kwantyfikatory, tautologie rachunku zdań, reguły wnioskowania, dowody wprost, dowody nie wprost.	2
Wy4	Zbiory, działania na zbiorach (suma, przekrój, różnica, dopełnienie, różnica symetryczna). Prawa rachunku zbiorów. Zbiór potęgowy. Liczność zbioru.	2
Wy5	Indeksowane rodziny zbiorów. Uogólniona suma. Uogólniony przekrój.	2
Wy6	Iloczyn kartezjański zbiorów. Własności iloczynu kartezjańskiego zbiorów.	2
Wy7	Multizbiory, sposoby reprezentacji multizbiorów. Operacje na multizbiorach i ich interpretacja w odniesieniu do pojęcia funkcji charakterystycznej zbiorów. Zbiory rozmyte.	2
Wy8	Relacje, dziedzina, przeciwdziedzina. Reprezentacje relacji. Typy relacji. Operacje na relacjach.	2
Wy9	Relacje równoważności. Podział uniwersum na klasy abstrakcji. Odległości między podziałami.	2
Wy10	System informacyjny w ujęciu Pawłaka. Relacja nierozróżnialności ze względu na podzbiór atrybutów i wyznaczany przez nią podział. Teoriomnogościowy język wyszukiwawczy.	2
Wy11	Zbiory przybliżone. Porównywanie zbiorów w przestrzeni	2

	aproksymacyjnej. Wskaźniki dokładności przybliżenia.	
Wy12	Porównywanie zbiorów i wyznaczanie odległości między zbiorami w uniwersum bez zadanej funkcji odległości oraz w uniwersum z zadaną funkcją odległości.	2
Wy13	Podstawowe pojęcia teorii grafów. Metody reprezentacji grafów. Podstawowe typy grafów.	2
Wy14	Drzewo rozpinające. Cykl Hamiltona i cykl Eulera. Algorytm Fleury'ego.	2
Wy15	Problem znajdowania najkrótszej ścieżki w grafie. Przeszukiwanie wszerz i algorytm Dijkstry. Minimalne drzewo rozpinające – algorytm Prima i algorytm Kruskala.	2
Wy16	Podstawowe aspekty złożoności obliczeniowej.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie.	1
Ćw2	Wprowadzenie do rachunku zdań. Formuły rachunku zdań.	1
Ćw3	Równoważność zdań, tabele prawdy, prawa DeMorgana, zmienne i kwantyfikatory, tautologie rachunku zdań, reguły wnioskowania, dowody wprost, dowody nie wprost.	2
Ćw4	Zbiory, działania na zbiorach (suma, przekrój, różnica, dopełnienie, różnica symetryczna). Prawa rachunku zbiorów. Zbiór potęgowy. Liczność zbioru.	2
Ćw5	Indeksowane rodziny zbiorów. Uogólniona suma. Uogólniony przekrój. Iloczyn kartezjański zbiorów.	2
Ćw6	Multizbiory, sposoby reprezentacji multizbiorów. Operacje na multizbiorach i ich interpretacja w odniesieniu do pojęcia funkcji charakterystycznej zbiorów. Zbiory rozmyte. Funkcja przynależności zbioru rozmytego jako rozszerzenie funkcji charakterystycznej z klasycznej teorii zbiorów.	2
Ćw7	Relacje, dziedziną, przeciwdziedziną. Reprezentacje relacji. Typy relacji. Operacje na relacjach.	2
Ćw8	Relacje równoważności. Podział uniwersum na klasy abstrakcji. Odległości między podziałami.	2
Ćw9	Kolokwium 1.	2
Ćw10	System informacyjny w ujęciu Pawlaka. Relacja nierozróżnialności ze względu na podzbiór atrybutów i wyznaczany przez nią podział. Teoriomnogościowy język wyszukiwawczy.	2
Ćw11	Zbiory przybliżone. Porównywanie zbiorów w przestrzeni aproksymacyjnej. Wskaźniki dokładności przybliżenia.	2
Ćw12	Porównywanie zbiorów i wyznaczanie odległości między zbiorami w uniwersum bez zadanej funkcji odległości oraz w uniwersum z zadaną funkcją odległości.	2
Ćw13	Podstawowe pojęcia teorii grafów. Metody reprezentacji grafów. Podstawowe typy grafów.	2
Ćw14	Drzewo rozpinające. Cykl Hamiltona i cykl Eulera. Algorytm Fleury'ego.	2

Ćw15	Problem znajdowania najkrótszej ścieżki w grafie. Przeszukiwanie wszerz i algorytm Dijkstry. Minimalne drzewo rozpinające i algorytm Prima i algorytm Kruskala.	2
Ćw16	Kolokwium 2.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
	Suma godzin	0

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
	Suma godzin	0

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
	Suma godzin	0

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny. N2. Praca własna studenta – studia literaturowe. N3. Praca własna studenta – rozwiązywanie zadań. N4. Praca wspólna – dyskusja, rozmowa indywidualna. N5. Praca wspólna – rozwiązywanie zadań i rozpatrywanie trudniejszych przypadków na ćwiczeniach.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1		Oceny za aktywność na ćwiczeniach polegających na rozwiązywaniu wcześniej ogłoszonych list zadań. Za samodzielne przedstawienie rozwiązania zadania z listy prowadzący zajęcia przyznaje studentowi do 1 punktu w zależności od jakości rozwiązania.
F2		Oceny z jednogodzinnych testów z wielowymianem, zawierających także zadania otwarte, przeprowadzanych w połowie i końcu semestru. Test składa się z 10 oddzielnie punktowanych pytań/zadań o łącznej liczbie 10 punktów.
P1		Ocena końcowa z ćwiczeń wyznaczana jest na podstawie sumy ocen uzyskanych przez studenta za aktywność na ćwiczeniach (F1) oraz na kolokwium (F2). Ocena pozytywna P1 przyznawana jest studentowi, który

		<p>uzyskał łącznie 10 punktów.</p> <p>Szczegółowe zasady wyliczania oceny końcowej z ćwiczeń są następujące:</p> <p>Niech</p> <p>c_i liczba punktów zdobytych na i-tej części ćwiczeń (maksymalnie 2 punkty na jednych zajęciach), dla $i = 1, 2$ (odnosi się do pierwszej i do drugiej części semestru),</p> <p>t_i liczba punktów zdobyta na i-tym teście (maksymalnie 10 punktów, brak udziału w teście jest oceniany na 0 punktów) dla $i = 1, 2$,</p> <p>Liczba punktów zdobytych na ćwiczeniach (c_i) oraz liczba punktów zdobytych na teście (t_i) jest podstawą do punktowej oceny P_i za i-tą część semestru. P_i wylicza się według wzoru:</p> $P_i = \min(10, c_i + t_i) \text{ dla } i = 1, 2.$ <p>Liczba punktów P zdobytych w całym semestrze jest sumą:</p> $P = P_1 + P_2.$ <p>Zaliczenie ćwiczeń w normalnym terminie (bez kolokwium poprawkowego) wymaga spełnienia warunku:</p> $P \geq 10 \text{ oraz } (P_i \geq 4 \text{ dla } i = 1, 2).$ <p>Jeżeli warunek ten jest spełniony, to liczba punktów P jest podstawą do uzyskania oceny zgodnie z tabelą:</p> <table><tr><td>P</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td></tr><tr><td>Ocena</td><td>3.0</td><td>3.5</td><td>4.0</td><td>4.5</td><td>5.0</td></tr></table> <p>Studenci, którzy w normalnym terminie zaliczą ćwiczenia przynajmniej na ocenę dobrą są zwolnieni z egzaminu z taką samą oceną jak na zaliczeniu.</p>	P	10	12	14	16	18	Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
P	10	12	14	16	18									
Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0									
<p>P2 Ocena końcowa z wykładu jest ustalana na podstawie wyników egzaminu. Egzamin trwa dwie godziny i składa się 20 testowych pytań z wielowymianem lub pytań otwartych, o łącznej liczbie 20 punktów. Warunkiem pozytywnej oceny końcowej z egzaminu jest uzyskanie 10 punktów oraz pozytywnej oceny końcowej z ćwiczeń.</p> <p>Ocena końcowa z egzaminu jest ustalana zgodnie z tabelą:</p> <table><tr><td>Punkty</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td></tr><tr><td>Ocena</td><td>3.0</td><td>3.5</td><td>4.0</td><td>4.5</td><td>5.0</td></tr></table>			Punkty	10	12	14	16	18	Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Punkty	10	12	14	16	18									
Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0									

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] H. Rasiowa, Wstęp do matematyki współczesnej. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2003. [2] K.A. Ross, Ch. Wright, Matematyka Dyskretna, PWN 1999. [3] W Lipski, Kombinatoryka dla Programistów, WNT 2004. <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] K. Kuratowski, Wstęp do Teorii Mnogości i Topologii, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1982. [2] J. Grygiel, Wprowadzenie do matematyki dyskretnej, EXIT 2007. [3] R.L.Graham, D.E.Knuth, O.Patashnik, Matematyka Konkretna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1996. [4] R. J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów. PWN 1985. OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) Dr hab. inż. Radosław Katarzyniak, prof. PWr. – radoslaw.katarzyniak@pwr.wroc.pl Dr inż. Grzegorz Popek, asystent – grzegorz.popek@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
MATEMATYKA DYSKRETNA
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU INŻYNIERIA SYSTEMÓW**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1_INS_W01	C1	Wy2-3	N1, N2
PEK_W02	K1_INS_W01	C1	Wy4-12	N1, N2
PEK_W03	K1_INS_W01	C1	Wy13-16	N1, N2
PEK_U01	K1_INS_W01, K1_INS_U01, K1_INS_U05, K1_INS_U09	C1, C2	Ćw1-3	N3, N4, N5
PEK_U02	K1_INS_W01, K1_INS_U01, K1_INS_U05, K1_INS_U09	C1, C2	Ćw4-11	N3, N4, N5
PEK_U03	K1_INS_W01, K1_INS_U01, K1_INS_U05, K1_INS_U09	C1, C2	Ćw8,10-12,16	N3, N4, N5
PEK_U04	K1_INS_W01, K1_INS_U01, K1_INS_U05, K1_INS_U09	C1, C2	Ćw13-16	N3, N4, N5
PEK_K01	K1_INS_K01	C2	Wy1, Ćw1-16	N3, N4, N5