

"ZATWIERDZAM"

.....

.....

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna II		Discrete Mathematics II					
Kod przedmiotu	WCYKSWSM_MD2.....MD2							
Język wykładowy	polski							
Profil studiów	ogólnoakademicki							
Forma studiów	studia stacjonarne							
Poziom studiów	wojskowe studia jednolite magisterskie							
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy							
Obowiązuje od naboru	2021/2022							
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	semestr	(x egzamin, + zaliczenie, # projekt)					punkty ECTS	
		razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt		seminarium
	II	30x	16	14+			4.0	
	razem		16	14			4.0	
Przedmioty wprowadzające	● Matematyka dyskretna I -							
Semestr/kierunek studiów	semestr 2 / Kryptologia i cyberbezpieczeństwo / wszystkie specjalności							
Autor	dr hab. inż. Andrzej Chojnacki							
Jednostka odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Cybernetyki Instytut Matematyki i Kryptologii							
Skrócony opis przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> ● wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych ● udostępniane pisemne materiały dydaktyczne ● zadanie domowe ● ćwiczenia rachunkowe ● samodzielne studiowanie literatury 							
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	lp.	Semestr II temat/tematyka zajęć			liczba godzin			
		wkł.	ćw.	lab.	prj.	sem.		
	1	Techniki zliczania Prezentacja przedmiotu. Podstawowe oznaczenia. Prawo sumy. Prawo różnicy. Prawo iloczynu. Zasada szufladkowa Dirichleta. Zasada włączeń i wyłączeń. Uogólnione prawo mnożenia. Uogólniona zasada szufladkowa Dirichleta.			1	2		
	2	Współczynniki dwu- i multimianowe Współczynnik dwumianowy i jego właściwości. Liczność zbioru potęgowego. Trójkąt Pascala. Tożsamość Cauchy'ego. Liczba przejść po kracie. Liczba rozwiązań liniowego równania diofantycznego bez ograniczeń. Współczynnik multimianowy i jego właściwości. Liczność zbioru wszystkich funkcji na zbiorach skończonych.			2	2		
	3	Zliczanie zbiorów i funkcji Liczby Stirlinga pierwszego rodzaju. Podział i pokrycie zbioru. Liczby Stirlinga drugiego rodzaju. Liczby Bella. Potęga przyrastająca i ubywająca. Zliczanie iniekcji, bijekcji, permutacji i surjekcji. Liczby Eulera. Wierzchołek wewnętrzny drzewa binarnego. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki.			3	2		
	4	Funkcje tworzące Oznaczenie K.E.Iversona. Funkcje "podłoga" i "sufit" oraz ich właściwości. Ciąg liczbowy nieskończony i skończony. Definicja funkcji tworzącej. Przykłady funkcji tworzących. Operacje na ciągach i ich funkcjach tworzących. Splot ciągów. Funkcje tworzące szeregów. Funkcja tworząca funkcji wykładniczej. Wykładnicza funkcja tworząca. Różniczkowanie i całkowanie funkcji tworzących. Funkcje tworzące liczb Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju. Wykładnicza funkcja tworząca dla liczb Bella. Funkcja tworząca liczb Catalana. Funkcja tworząca dla podziałów liczb na składniki.			3	2		
	5	Zastosowania funkcji tworzących Wyznaczanie liczby rozwiązań liniowego równania diofantycznego z ograniczeniami. Zbiory z powtórzeniami. Analizy liczby podzbiorów zbiorów z powtórzeniami. Zastosowania funkcji tworzących w rozwiązywaniu równań rekurencyjnych.			2	2		
6	Podzielność liczb całkowitych Działanie modulo. Algorytm dzielenia. Relacja podzielności. Liczby pierwsze i względnie pierwsze. Największy wspólny dzielnik. Algorytm Euklidesa. Binarny			3	2			

	lp.	Semestr II temat/tematyka zajęć	liczba godzin				
			wkl.	ćw.	lab.	prj.	sem.
		algorytm znajdowania największego wspólnego dzielnika. Zmodyfikowany algorytm Euklidesa. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Sito Eratostenesa. Rozwiązywanie liniowego równania diofantycznego w zbiorze liczb całkowitych.					
	7	Kongruencje Relacja kongruencji. Właściwości kongruencji. Małe twierdzenie Fermata. Rozwiązywanie kongruencji liniowych. Rozwiązywanie układu kongruencji liniowych. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcja Eulera. Twierdzenie Eulera.	2	2			
	Razem		16	14			
Literatura	<p>podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. B. Chojnacki, Jak to rozwiązać? Matematyka dyskretna. Część II, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 2020 R. L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021 H. Lewis, R. Zax, Matematyka dyskretna. Niezbędnik dla informatyków. PWN, 2021 <p>uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> H. Rasiowa, Wstęp do matematyki współczesnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021 K. A. Ross, Ch. Wright, Matematyka dyskretna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2014 http://wazniak.mimuw.edu.pl/ 						
Efekty uczenia się	Symbol	Efekty kształcenia	odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku				
	W1	ma wiedzę w zakresie technik zliczania zbiorów skończonych	K_U03, K_U18, K_W02				
	W2	ma wiedzę w zakresie funkcji tworzących i ich zastosowań	K_U03, K_U18, K_W02				
	W3	ma wiedzę w zakresie zagadnień podzielności liczb całkowitych	K_U03, K_U18, K_W02				
	U1	umie zliczać zbiory elementów występujących w problemach inżynierskich w tym problemach z zakresu informatyki	K_U03, K_U18, K_W02				
	U2	potrafi konstruować funkcje tworzące dla wybranych ciągów liczbowych oraz stosować je do rozwiązywania równań rekurencyjnych występujących w zagadnieniach inżynierskich	K_U03, K_U18, K_W02				
U3	potrafi obliczać największy wspólny dzielnik oraz stosować go do rozwiązywania kongruencji odpowiadających problemom inżynierskim	K_U03, K_U18, K_W02					
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<ul style="list-style-type: none"> Moduł kształcenia zaliczany jest na podstawie: wyników testu pisemnego oraz zaliczenia ćwiczeń rachunkowych. Zaliczenie jest przeprowadzane w formie: testu pisemnego, w którym oceniane są odpowiedzi poprawne, brak odpowiedzi poprawnych i odpowiedzi błędne. Podczas testu nie można korzystać z żadnych materiałów. Po teście może odbyć się część ustna w przypadku trudności z dokonaniem oceny pracy. Ocena wyników dokonywana jest na podstawie tabel opracowanych przez wykładowcę. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest: uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia ćwiczeń rachunkowych. Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: uzyskanie pozytywnej oceny z testu pisemnego wystawionej na podstawie tabel. Zaliczenie ćwiczeń jest przeprowadzane w oparciu o następujące zasady: - wystawiana jest średnia ocena za odpowiedzi ustne udzielane podczas ćwiczeń, rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy oraz aktywność na ćwiczeniach - musi być pozytywna; dopuszczalne są dwie nieobecności na ćwiczeniach (wpływają na ocenę aktywności) w przypadku większej liczby nieobecności przeprowadza się oddzielne ocenianie na konsultacjach; - przeprowadzane są dwa oddzielnie oceniane kolokwia w terminach zapowiedzianych, za które wystawiana jest ocena średnia; ocena średnia musi być pozytywna; oceny z kolokwium mogą być poprawiane podczas konsultacji za zgodą prowadzącego ćwiczenia rachunkowe - wystawiana jest ocena łączna za zadania domowe - ocena łączna za ćwiczenia rachunkowe jest średnią powyższych ocen średnich zaokrągloną w górę. Efekty W1, W2, W3 sprawdzane są: testem pisemnym. Efekty U1, U2, U3 sprawdzane są: kolokwiami oraz zadaniami rozwiązywanymi na ćwiczeniach rachunkowych. 						
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	SEMESTR 2						
	Aktywność			Obciążenie studenta			
				Liczba godzin	Liczba ECTS		
	Udział w wykładach			16	0.6		
	Udział w laboratoriach			0	0		
	Udział w ćwiczeniach			14	0.5		
	Udział w projektach			0	0		
	Udział w seminariach			0	0		
	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów			15	0.5		
	Samodzielne przygotowanie do laboratoriów						
	Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń			35	1		
	Samodzielna realizacja projektu						
	Samodzielne przygotowanie do seminariów						
	Udział w konsultacjach			10	0.3		
Przygotowanie do egzaminu			30	1			
Przygotowanie do zaliczenia							

SEMESTR 2		
Aktywność	Obciążenie studenta	
	Liczba godzin	Liczba ECTS
Udział w egzaminie / kolokwium	3	0.1
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	123	4
Zajęcia z udziałem nauczycieli	43	1.5
Zajęcia powiązane z działalnością naukową	80	2.6
Zajęcia o charakterze praktycznym	49	1.5

autor

**kierownik jednostki organizacyjnej
odpowiedzialnej za przedmiot**

dr hab. inż. Andrzej Chojnacki
tytuł, stopień naukowy, imię, NAZWISKO, podpis

dr hab. Koidecki Marek
tytuł, stopień naukowy, imię, NAZWISKO, podpis