

"ZATWIERDZAM"

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna II		Discrete Mathematics II				
Kod przedmiotu	WCYILWSM_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	
	II	30x	16	14+			4.0
	razem		16	14			4.0
Przedmioty wprowadzające	● Brak przedmiotów kształcenia wprowadzających						
Semestr/kierunek studiów	semestr 2 / Informatyka / 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. Trójkąt Pascala. Liczność zbioru potęgowego. Liczba przejść po kracie. Liczba rozwiązań liniowego równania diofantycznego bez ograniczeń. Zliczanie iniekcji, bijekcji i surjekcji. Podziały nieuporządkowane i uporządkowane. Zliczanie obiektów kombinatorycznych. Zliczanie grafów pełnych. Wierzchołek wewnętrzny drzewa binarnego. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki.	2	2			
	3	Zliczanie zbiorów i funkcji. Podział i pokrycie zbioru. Zliczanie wszystkich funkcji dla zbiorów skończonych. Liczby Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju. Liczby Bella. Liczby Eulera. Potęga przyrastająca i ubywająca.	3	2			
	4	Funkcje tworzące. 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. Funkcja tworząca liczb Catalana.	3	2			
	5	Zastosowania funkcji tworzących. Wyznaczanie liczby rozwiązań liniowego równania diofantycznego z ograniczeniami. Zbiory z powtórzeniami. Analiza liczby podzbiorów zbiorów z powtórzeniami. Zastosowania funkcji tworzących w rozwiązywaniu równań rekurencyjnych. Funkcja tworząca dla podziału liczb na składniki.	2	2			
	6	Podzielność liczb całkowitych. Funkcje "podłoga" i "sufit" oraz ich właściwości. Działanie modulo. Struktury Zp. Algorytm dzielenia. Relacja podzielności. Największy wspólny dzielnik. Algorytm Euklidesa. Binarny algorytm znajdowania największego	3	2			

	lp.	Semestr II temat/tematyka zajęć	liczba godzin				
			wkt.	ćw.	lab.	prj.	sem.
		wspólnego dzielnika. Zmodyfikowany algorytm Euklidesa. Liczby pierwsze i względnie pierwsze. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Sito Eratostenesa.					
	7	Kongruencje Relacja kongruencji. Własności 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"> ● R. L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019 ● A. B. Chojnacki, Jak to rozwiązać? Matematyka dyskretna. Część II. Wojskowa Akademia Techniczna, 2020 uzupełniająca: ● H. Rasiowa, Wstęp do matematyki współczesnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019 ● K. A. Ross, Ch. Wright, Matematyka dyskretna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2014 ● http://wazniak.mimuw.edu.pl/ ● H. Lewis, R. Zax, Matematyka dyskretna. Niezbędnik dla informatyków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa,, 2021 						
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 oceniania 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			20	0.8		
	Samodzielne przygotowanie do laboratoriów						
	Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń			25	0.8		
	Samodzielna realizacja projektu						
	Samodzielne przygotowanie do seminariów						
	Udział w konsultacjach			10	0.3		
Przygotowanie do egzaminu			25	0.9			
Przygotowanie do zaliczenia							
Udział w egzaminie / kolokwium			3	0.1			

	SEMESTR 2		
	Aktywność	Obciążenie studenta	
		Liczba godzin	Liczba ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	113	4	
Zajęcia z udziałem nauczycieli	43	1.5	
Zajęcia powiązane z działalnością naukową	75	2.7	
Zajęcia o charakterze praktycznym	39	1.3	

autor

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

**kierownik jednostki organizacyjnej
odpowiedzialnej za przedmiot**

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