

"ZATWIERDZAM"

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna II				Discrete Mathematics II					
Kod przedmiotu	WCYKSCSI_MD2.....MD2									
Język wykładowy	polski									
Profil studiów	ogólnoakademicki									
Forma studiów	studia stacjonarne									
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia									
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+				3.0		
	razem		16	14				3.0		
Przedmioty wprowadzające	● Matematyka dyskretna I - K_U03, K_U17, K_W02									
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	● 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				
						wkt.	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				
			wkt.	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	podstawowa: 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 uzupełniająca: 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_U17, K_W02				
	W2	ma wiedzę w zakresie funkcji tworzących i ich zastosowań	K_U03, K_U17, K_W02				
	W3	ma wiedzę w zakresie zagadnień podzielności liczb całkowitych	K_U03, K_U17, K_W02				
	U1	umie zliczać zbiory elementów występujących w problemach inżynierskich w tym problemach z zakresu informatyki	K_U03, K_U17, K_W02				
	U2	potrafi konstruować funkcje tworzące dla wybranych ciągów liczbowych oraz stosować je do rozwiązywania równań rekurencyjnych występują-cych w zagadnieniach inżynierskich	K_U03, K_U17, K_W02				
	U3	potrafi obliczać największy wspólny dzielnik oraz stosować go do rozwią-zywania kongruencji odpowiadających problemom inżynierskim	K_U03, K_U17, K_W02				
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	- 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 oceniana 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		5		0.1		
	Samodzielne przygotowanie do laboratoriów						
	Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		25		0.7		
	Samodzielna realizacja projektu						
	Samodzielne przygotowanie do seminariów						
	Udział w konsultacjach		10		0.3		
	Przygotowanie do egzaminu		20		0.7		
	Przygotowanie do zaliczenia						

	SEMESTR 2		
	Aktywność	Obciążenie studenta	
		Liczba godzin	Liczba ECTS
	Udział w egzaminie / kolokwium	3	0.1
	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	93	3
	Zajęcia z udziałem nauczycieli	43	1.5
	Zajęcia powiązane z działalnością naukową	60	1.9
	Zajęcia o charakterze praktycznym	39	1.2

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