

Nazwa Wydziału prowadzącego kierunek studiów: *Wydział Informatyki*Nazwa kierunku studiów: *Informatyka*Poziom kształcenia: *studia I stopnia*Profil kształcenia: *Ogólnoakademicki*

numer uchwały Senatu US 101/2022/2023

Nowe treści dla przedmiotów z bloku Blok "Cyberbezpieczeństwo"				
LP	Przedmiot	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
1.	Przetwarzanie równoległe i rozproszone	K_W06, Ma w zaawansowanym stopniu, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i ich złożoności obliczeniowej, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, K_U09, Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, K_U11, Ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi, K_U13, Potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów, K_U28, Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do zadań informatycznych	Ogólna koncepcja programowania współbieżnego. Wprowadzenie podstawowych pojęć. Współbieżność jako abstrakcja równoległości. Instrukcje atomowe. Sformułowanie i analiza problemu wzajemnego wykluczania. Podstawowe algorytmy rozwiązujące problem wzajemnego wykluczania. Popularne problemy spotykane w implementacjach równoległych. Semafore i monitory. Algorytmy rozproszone jako wariant algorytmów równoległych. Problem uzgadniania. Podstawy implementacji mechanizmów odpowiedzialnych za obsługę wątków. Tworzenie programów uruchamiających wątki pracujące współbieżnie. Obserwacja, analiza i rozwiązywanie problemów występujących podczas równoległego przetwarzania danych. Implementacja rozwiązań klasycznych problemów przetwarzania współbieżnego.	Kolokwium /miniprojekty /zadania
2	Przetwarzanie danych masowych	K_W06, Ma w zaawansowanym stopniu, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i ich złożoności obliczeniowej, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, K_W10, Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu analizy złożoności obliczeniowej algorytmów, budowy systemów komputerowych, systemów operacyjnych, sieci komputerowych i technologii sieciowych, K_U08, Wykorzystuje wiedzę do optymalizacji rozwiązań	Podstawowe struktury do przechowywania danych: typy danych, daty i szeregi czasowe. Import i eksport danych: formaty plików, relacyjne bazy danych, strony www (webscrapping). Oczyszczanie i selekcja danych, normalizacja. Wiązanie, przekształcenia i agregacja danych, przygotowanie danych do analizy. Operacje na tablicach i wektorach. Wizualizacja danych: wykresy i podwykresy, stylowanie wykresów. Analiza danych z logów systemowych i kolektorów ruchu sieciowego.	Kolokwium /miniprojekty /zadania

		zarówno sprzętowych jak i programowych; potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami informatycznymi do symulacji, wizualizacji, monitorowania, komputerowego wspomaganie pomiarów		
3	Rozproszone systemy baz danych	K_W08, Ma w zaawansowanym stopniu wiedzę nt. algorytmiki, projektowania i programowania obiektowego, baz danych i sztucznej inteligencji, K_W12, Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu sztucznej inteligencji, baz danych oraz inżynierii oprogramowania, K_U01, Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, K_U19, Ma umiejętność budowy systemów bazodanowych, wykorzystujących przynajmniej jeden z najbardziej popularnych systemów zarządzania bazą danych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Architektura rozproszonych systemów baz danych 2. Reguły Date. Projektowanie systemów rozproszonych. Aspekty skalowalności. Poziomy przezroczystości. Problemy spójności. 3. Zdalny dostęp do danych. Procesy. Łącznik bazodanowy 4. Fragmentacja, replikacja i alokacja danych. Perspektywy zmaterializowane. 5. Problemy współbieżnego dostępu w rozproszonych bazach danych. Transakcje rozproszone. 6. Duże obiekty tekstowe i binarne. Techniki porównywania dużych dokumentów tekstowych. Model przestrzeni wektorowej. Przechowywanie danych multimedialnych i metadanych. Relacyjno vs obiektowy obiektowy model danych. Zapytania w bazach multimedialnych. Technika QBE. 7. Semistrukturalne bazy danych 8. Big data. Jezioro danych. 	Kolokwium /miniprojekty /zadania
4	Technologie wieloplatformowe w Windows	K_W07, Ma w zaawansowanym stopniu, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie języków i paradygmatów programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer, sztucznej inteligencji, baz danych, inżynierii oprogramowania oraz systemów wbudowanych, K_W11, Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu implementacji języków programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer oraz systemów wbudowanych, K_U07, Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań w obszarze informatyki, K_U11, Ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z	<p>Języki deklaratywne. Użycie xml w środowisku Visual Studio. Składnia, definiowanie schematu dokumentu xml. Architektura warstwowa aplikacji. Specyfika tworzenia aplikacji wieloplatformowych – wybrana technologia budowy takich aplikacji w systemie Windows. Użycie XAML do budowy warstwy prezentacji, zasady zapisu kodu. Wprowadzenie do XAML – kontenery, wybrane elementy sterujące, obraz, odtwarzanie sygnału audio i video. Programowanie sterowane zdarzeniami. Nawigacja w programie. Obsługa urządzeń I/O (mysz, klawiatura, rysik, ekran dotykowy). Czas w programie, operacje wykonywane cyklicznie. Wiązanie danych. Zapis trwały</p>	Wykonanie i zaliczenie projektu

		użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi	danych, operacje na plikach i folderach. Funkcje systemowe, uruchamianie programów zewnętrznych. Wykorzystanie usług sieciowych. Wykorzystanie bibliotek zewnętrznych do budowy aplikacji.	
5	Programowanie i bezpieczeństwo systemów mobilnych	K_W05, Ma wiedzę w zaawansowanym stopniu zakresie telekomunikacji, potrzebną do zrozumienia zasad działania współczesnych sieci komputerowych, w tym sieci bezprzewodowych, K_W07, Ma w zaawansowanym stopniu, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie języków i paradygmatów programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer, sztucznej inteligencji, baz danych, inżynierii oprogramowania oraz systemów wbudowanych, K_W11, Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu implementacji języków programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer oraz systemów wbudowanych, K_U01, Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, K_U11, Ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi	Treści przedmiotu dotycząc projektowania, implementacji, oraz testowania oprogramowania dla szerokorozumianych urządzeń mobilnych. Ze szczególnym uwzględnieniem zasad, narzędzi i metody z zakresu bezpieczeństwa informacji. Tematyka wykładów i laboratoriów dotyczy: wprowadzenie do środowiska pracy, budowa GUI, oprogramowanie zdarzeń. współpraca z bazami danych, korzystanie z kontrolek zewnętrznych, praca z Sensorami wielkości fizycznych, przetwarzanie danych pomiarowych, komunikacja ze sprzętem pomiarowym i wykonawczym, szyfrowanie danych, praktyczne zastosowania protokołów kryptograficznych, bezpieczna komunikacja poprzez Internet z systemami/aplikacjami zewnętrznymi, realizacja mini-projektów i realizacja testowania oprogramowania, korzystanie z dokumentacji.	Realizacja miniprojektów /kolokwium.
6	Bezpieczeństwo infrastruktury sieciowej	K_W05, Ma wiedzę w zaawansowanym stopniu zakresie telekomunikacji, potrzebną do zrozumienia zasad działania współczesnych sieci komputerowych, w tym sieci bezprzewodowych, K_W10, Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu analizy złożoności obliczeniowej algorytmów, budowy systemów komputerowych, systemów operacyjnych, sieci komputerowych i technologii sieciowych, K_U01, Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, K_U15, Ma umiejętność projektowania sieci komputerowych; potrafi pełnić funkcję administratora	Zabezpieczanie urządzeń sieciowych. Zdalne zarządzanie urządzeniami. Rejestracja zdarzeń w sieci: Syslog i NTP. Mechanizmy SPAN i RSPAN na przełącznikach LAN. Mechanizm Port Security. Zapobieganie atakom w warstwie łącza danych. Uwierzytelnienie zewnętrzne z wykorzystaniem RADIUS. Kontrola dostępu do sieci 802.1X. Projektowanie list kontroli dostępu ACL. Firewall CBAC oparty o listy ACL. Firewall ZBF. Konfiguracja sprzętowego firewalla w oparciu o rozwiązania ASA (konfiguracja strefy DMZ i translacji adresów NAS).	Kolokwium zaliczeniowe, egzamin pisemny.

		sieci komputerowej, K_U16, Potrafi zabezpieczyć przesyłane dane przed nieuprawnionym odczytem		
7	Routing w sieciach IP	K_W10, Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu analizy złożoności obliczeniowej algorytmów, budowy systemów komputerowych, systemów operacyjnych, sieci komputerowych i technologii sieciowych, K_U01, Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, K_U15, Ma umiejętność projektowania sieci komputerowych; potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej	Routing dynamiczny RIPv2. Routing dynamiczny OSPF. Wieloobszarowy OSPF. Protokół EIGRP. Redystrybucja protokołów. Protokół bramy zewnętrznej BGP, iBGP. Wirtualizacja routerów (VRF).	Kolokwium zaliczeniowe, egzamin pisemny.
8	Bezpieczeństwo sieci korporacyjnych	K_W13, Zna i rozumie obecny stan oraz trendy rozwoju informatyki, K_W14, Ma wiedzę nt. kodeksów etycznych dotyczących informatyki, zna zasady etyki, rozumie zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną i zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, K_U05, Posługuje się językiem angielskim w stopniu (B2) wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów, K_U16, Potrafi zabezpieczyć przesyłane dane przed nieuprawnionym odczytem	Protokoły i technologie sieci WAN: PPP/HDLC, Frame Relay. Tunel GRE. Bezpieczne tunele VPN IPsec: site-to-site, remote access. Dynamiczne tunele DMVPN. Tunele VPN oparte o OpenVPN. Projektowanie i konfiguracji sieci bezprzewodowych w małych firmach (WiFi Biznes) i Enterprise (z wykorzystaniem kontrolera WLC). Telefonía IP CME (VoIP). Bezpieczny routing połączeń CME (VoIP).	Kolokwium zaliczeniowe, egzamin pisemny.
9	Systemy rozproszone	K_W11, Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu implementacji języków programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer oraz systemów wbudowanych, K_W13, Zna i rozumie obecny stan oraz trendy rozwoju informatyki, K_U07, Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań w obszarze informatyki, K_U11, Ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi	Treści przedmiotu dotyczą szerokorozumianych systemów rozproszonych. Szczególną uwagę dedykuje się systemom rozproszonym złożonym z układów GPU i bazującym na platformach zdalnych. Wprowadzenie do zdalnych platform obliczeniowych. Przegląd języków programowania systemów rozproszonych. Transfer danych w systemie rozproszonym. Zarządzanie pamięcią w układach GPU. Uruchamianie jądra w systemach z układami GPU. Wykorzystanie systemów rozproszonych i układów GPU w obliczeniach matematycznych i inżynierskich o ogólnym przeznaczeniu. Przegląd zastosowań systemów	kolokwium zaliczeniowe (praca na komputerze i platformach zdalnych)

			rozproszonych w różnorodnych, praktycznych aplikacjach.	
10	Kryptologia	<p>K_W14, Ma wiedzę nt. kodeksów etycznych dotyczących informatyki, zna zasady etyki, rozumie zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną i zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, K_U16, Potrafi zabezpieczyć przesyłane dane przed nieuprawnionym odczytem, K_U28, Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do zadań informatycznych, K_K06, Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć informatyki i innych aspektów działalności inżyniera-informatyka; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały</p>	<p>Wprowadzenie do metod kryptografii i kryptoanalizy Algorytmiczne problemy teorii liczb - własności, twierdzenia, algorytmy. Maszyny rotorowe – Młynek Jeffersona; ENIGMA Kryptografia symetryczna: DES;; metody probabilistyczne AES; elementy ciał Galois - wprowadzenie i algorytmy. Kryptografia asymetryczna: RSA, Idea klucza publicznego, dystrybucja kluczy, elementy teorii złożoności; funkcje jednokierunkowe; problem plecakowy i kryptosystem plecakowy; algorytm Shamira przełamania kryptosystemu plecakowego, Kryptoanaliza: schemat Feistela; kryptoanaliza różnicowa ataki; faktoryzacja; metoda uniwersalnego wykładnika; p-1 algorytm; sito kwadratowe. Liczby pseudopierwsze - testy pierwszości: Fermata, Solovaya-Strassena, Millera-Rabina, Logarytm dyskretny; elementy pierwotne; algorytmy; ciała Galois cd.; kryptosystem ElGamala; Protokoły kryptograficzne – wprowadzenie; schematy identyfikacji Dowody o wiedzy zerowej częściowe odkrywanie sekretu; Wprowadzenie do kryptografii na krzywych eliptycznych</p>	<p>Realizacja miniprojektów /kolokwium.</p>
11	Technologie chmurowe i wirtualizacja	<p>K_W10, Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu analizy złożoności obliczeniowej algorytmów, budowy systemów komputerowych, systemów operacyjnych, sieci komputerowych i technologii sieciowych, K_W13, Zna i rozumie obecny stan oraz trendy rozwoju informatyki, K_U10, Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań informatycznych – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne, K_U24, Potrafi wykorzystać zasady bezpieczeństwa związane z pracą w środowisku przemysłowym, K_U26, Potrafi wykonać analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne,</p>	<p>Treści przedmiotu dotyczą zrozumienia projektowania, konfiguracji i modyfikacji bezpiecznych usług biznesowych budowanych z wykorzystaniem chmur: Azure, AWS, GCP. Przegląd rozwiązań budowy środowisk do przechowywania i przetwarzania danych. Zapewnienie poufności danych przechowywanych w chmurze oraz bezpieczeństwa sieci. Zarządzanie tożsamością. Podstawowe usługi chmurowe: magazynowe, bazodanowe, obliczeniowe, sieciowe, AI. Metody wirtualizacji systemów operacyjnych z wykorzystaniem hiperwizora typu 1 i typu 2. Rozwiązania hybrydowe.</p>	<p>kolokwium zaliczeniowe (praca na komputerze i platformach zdalnych)</p>

		przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych		
12	Pozyskiwanie i przetwarzanie danych w systemach IoT	K_W04, Ma szczegółową wiedzę w zakresie elektroniki, potrzebną do zrozumienia techniki cyfrowej i zasad funkcjonowania współczesnych komputerów, K_W11, Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu implementacji języków programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer oraz systemów wbudowanych, K_U08, Wykorzystuje wiedzę do optymalizacji rozwiązań zarówno sprzętowych jak i programowych; potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami informatycznymi do symulacji, wizualizacji, monitorowania, komputerowego wspomaganie pomiarów, K_U23, Ma umiejętność budowy systemów wbudowanych	Akwizycja danych: źródła i rodzaje danych, sprzęt, interfejsy, protokoły; Obróbka danych: metody sprzętowe i programowe przetwarzania sygnałów, eksploracja informacji; Internet rzeczy: budowa systemów, funkcje, zagrożenia i strategie zabezpieczania danych.	kolokwium zaliczeniowe (praca na komputerze i platformach zdalnych)

* Wypełnia DJiOK

.....
data i podpis
Zastępca ds. Kształcenia

.....
data i podpis
Dyrektora Kolegium