



**UNIWERSYTET
WSB MERITO
GDAŃSK**

Uniwersytet WSB Merito w Gdańsku
Wydział Informatyki i Nowych Technologii

Program studiów
Dla kierunku
„Informatyka”
Studia Pierwszego Stopnia

Studia: niestacjonarne - hybrydowe

Profil: praktyczny

I. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

nazwa kierunku studiów	Informatyka	
Poziom kształcenia (studia pierwszego stopnia / studia drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie)	Studia pierwszego stopnia	
Profil kształcenia	praktyczny	
Forma studiów stacjonarne/niestacjonarne	Niestacjonarne hybrydowe	
Czas trwania studiów (w semestrach)	6 semestrów	
Łączna liczba punktów ECTS dla danej formy studiów.	181	
Łączna liczba godzin określona w programie studiów	Studia stacjonarne -	Studia niestacjonarne 2158 h
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat	
Wymiar praktyk zawodowych.	960 h	
Język prowadzenia studiów	polski	
Rok rozpoczęcia cyklu kształcenia	2024/2025	

II. EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Opis efektów uczenia się	Kod uniwersalnej charakterystyki
Wiedza absolwent zna i rozumie		
INF_I_W01	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu matematyki obejmujące podstawy analizy matematycznej, algebry, matematyki dyskretnej (elementy logiki i teorii mnogości, kombinatoryki i teorii grafów), metod probabilistycznych i statystyki	P6S_WG
INF_I_W02	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu programowania (paradygmatów, języków, środowisk, metod, urządzeń, itp.)	P6S_WG
INF_I_W03	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu struktur danych, złożoności obliczeniowej oraz algorytmów	P6S_WG
INF_I_W04	w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z zarządzaniem informacją i jej bezpieczeństwem, zagadnienia dotyczące baz danych: rodzajów, środowisk, systemów, serwerów, sposobów	P6S_WG

	projektowania, konfiguracji i zarządzania nimi z uwzględnieniem zagadnień hurtowni danych, business intelligence, big data, data center, data mining, cloud computing itp.	
INF_I_W05	w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z tematem technologii sieciowych, w tym podstawowych protokołów komunikacyjnych, bezpieczeństwa i budowy aplikacji sieciowych	P6S_WG
INF_I_W06	w zaawansowanym stopniu sposoby reprezentacji i przetwarzania wiedzy, baz wiedzy, metod i technik sztucznej inteligencji, systemów ekspertowych, itp.	P6S_WG
INF_I_W07	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu analizy i projektowania systemów informatycznych oraz architektury systemów i sprzętu komputerowego jak również zagadnień z zakresu systemów wbudowanych	P6S_WG
INF_I_W08	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu zasad działania systemów operacyjnych w tym w zakresie procesów, współbieżności, szeregowania zadań i zarządzania pamięcią	P6S_WG
INF_I_W09	w zaawansowanym stopniu metodyki oraz dobre praktyki stosowane w zarządzaniu projektami i usługami informatycznymi	P6S_WG
INF_I_W10	w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z inżynierią oprogramowania, projektowaniem narzędzi i środowisk wytwarzania oprogramowania, cyklem życia projektu informatycznego, specyfikacją oprogramowania, walidacją i weryfikacją, utrzymywaniem oprogramowania	P6S_WG
INF_I_W11	prawne i społeczne aspekty informatyki, w tym zagadnienia dotyczące odpowiedzialności zawodowej i etycznej, kodeksów etycznych, własności intelektualnej	P6S_WK
INF_I_W12	związek informatyki z innymi dyscyplinami, zwłaszcza z zakresu nauk społecznych	P6S_WK
INF_I_W13	w zaawansowanym stopniu technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) w poznawanych obszarach specjalizacyjnych oraz urządzenia informatyczne właściwe dla obszarów ich zastosowań	P6S_WG
INF_I_W14	w zaawansowanym stopniu terminologię obcojęzyczną stosowaną w obszarze technologii ICT	P6S_WG
INF_I_W15	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu wybranej przez siebie specjalności, a w szczególności w zakresie realizowanej pracy dyplomowej	P6S_WG
INF_I_W16	zasady tworzenia i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_WK
INF_I_W17	zagadnienia z zakresu ekologii i ochrony środowiska, społecznej odpowiedzialności biznesu niezbędne do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6S_WK
Umiejętności absolwent potrafi		
INF_I_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł (w tym także w języku obcym), integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie	P6S_UW, P6S_UK
INF_I_U02	pracować indywidualnie i w zespole, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów	P6S_UO
INF_I_U03	porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku obcym na poziomie B2 oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych	P6S_UK

INF_I_U04	czytać ze zrozumieniem dokumentację techniczną i artykuły w czasopiśmie branżowych publikowane w języku polskim jak i w innych językach obcych	P6S_UK, P6S_UW
INF_I_U05	wykorzystywać podstawową wiedzę teoretyczną do pozyskania danych w celu praktycznego analizowania procesów i zjawisk oraz wyciągania na tej podstawie wniosków	P6S_UW
INF_I_U06	przygotować w języku polskim i obcym prezentację ustną i multimedialną z zakresu technologii ICT, w szczególności na potrzeby realizowanych projektów i prac dyplomowych, zaprojektować i wykonać nowoczesne i estetyczne materiały reklamowe w oparciu o poznane narzędzia graficzne	P6S_UK, P6S_UW
INF_I_U07	zastosować poznane modele i metody matematyczne do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów związanych z informatyką, a także do projektowania, budowy i eksploatacji systemów i sieci informatycznych	P6S_UW
INF_I_U08	posługiwać się językami programowania wysokiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi i potrafi je wykorzystać do opracowania użytkowych programów komputerowych oraz oprogramowywania urządzeń	P6S_UW
INF_I_U09	wykorzystać typowe narzędzia programistyczne (środowiska programistyczne, programy instalacyjne i konfiguracyjne, biblioteki programistyczne, oprogramowanie typu framework) w praktyce programowania	P6S_UW
INF_I_U10	zaprojektować, analizując pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz zaprogramować algorytmy; wykorzystując podstawowe techniki algorytmiczne i struktury danych; potrafi zaimplementować algorytm w programie komputerowym lub systemie informatycznym	P6S_UW
INF_I_U11	zastosować zasady inżynierii oprogramowania do realizacji projektów programistycznych	P6S_UW
INF_I_U12	zastosować zasady inżynierii testów oprogramowania do planowania, projektowania, prowadzenia testów projektowanego oprogramowania oraz raportowania i wprowadzania poprawek	P6S_UW
INF_I_U13	zbudować prosty system bazodanowy, stworzyć prostą, bezpieczną aplikację internetową z wykorzystaniem baz danych, potrafi formułować zapytania do bazy danych	P6S_UW
INF_I_U14	zaprojektować, samodzielnie wykonać, skonfigurować oraz administrować lokalną sieć komputerową, w tym sieć bezprzewodową	P6S_UW
INF_I_U15	posługiwać się metodami i modelami sztucznej inteligencji w praktyce programowania i zbudować proste systemy wnioskujące w oparciu o te metody i modele	P6S_UW
INF_I_U16	stworzyć nowoczesne i estetyczne interfejsy użytkownika za pomocą technologii formatkowych i webowych oraz oprogramować ich interakcje z użytkownikiem	P6S_UW
INF_I_U17	zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować i przeanalizować prosty system informatyczny, ocenić jego poprawność i wprowadzić poprawki	P6S_UW
INF_I_U18	wdrożyć system informatyczny oraz zapewnić bezpieczeństwo przechowywania i przesyłania danych i oprogramowania	P6S_UW
INF_I_U19	dobierać i zastosować odpowiednie modele, metody, dobre praktyki zarządzania projektami do realizowanych przedsięwzięć informatycznych; potrafi oszacować koszt i czas projektu informatycznego	P6S_UW
INF_I_U20	analizować system informatyczny pod kątem zgodności z normami środowiskowymi, dobrać materiały techniczne odpowiednie do	P6S_UW

	cech wytwarzanych produktów oraz potrafi wybrać odpowiednie technologie uwzględniając środowiskowe aspekty działalności inżynierskiej	
INF_I_U21	ocenić poziom własnej wiedzy i umiejętności	P6S_UU
INF_I_U22	współdziałać i pracować w grupie projektowej przyjmując w niej zróżnicowane role	P6S_UO
Kompetencje społeczne absolwent jest gotów do		
INF_I_K01	formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P6S_KK
INF_I_K02	zrozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	P6S_KR
INF_I_K03	posługiwania się systemami normatywnymi oraz wybranymi normami i regułami (prawnymi, zawodowymi, etycznymi) podczas rozwiązywania zadań	P6S_KR
INF_I_K04	formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień informatycznych, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej	P6S_KK, P6S_KR
INF_I_K05	zaplanowania i przygotowania realizacji przedsięwzięcia informatycznego wraz z rozważeniem źródeł pozyskania środków finansowych na jego realizację	P6S_KO

III. ZAJĘCIA LUB GRUPY ZAJĘĆ NIEZLAŻNIE OD FORMY PROWADZENIA WRAZ Z PRZYPISANIEM DO NICH EFEKTÓW UCZEANI SIĘ I TREŚCI PROGRAMOWYCH ZAPEWNIAJĄCYCH UZYSKANIE EFEKTÓW

A) PRZYPISANIE EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DO ZAJĘĆ LUB GRUPY ZAJĘĆ NIEZALEŻNIE OD FORMY ICH PROWADZENIA

Testowanie oprogramowania									X			X	X							X	X									X			X			
User experience									X			X																		X			X			
Socjologia																																		X		
Wychowanie fizyczne													X	X																				X		
Pracownia projektowa			X							X																							X		X	
Wprowadzenie do tworzenia gier	X													X																				X		
Animacje świata 2D i 3D	X																																X	X		
Pracownia projektowa	X		X										X																			X		X	X	
Gry VR/AR/MR	X				X					X																		X						X		
Gry w środowiskach webowych i mobilnych - projekt zespołowy				X									X																	X	X	X	X			X
Administrowanie serwerami baz danych													X																			X		X	X	
Zaawansowane technologie bazodanowe			X																														X		X	
Data mining									X				X	X																			X		X	
Hurtownie danych								X																							X		X	X	X	X
Nierelacyjne bazy danych									X					X	X																					X
Rozproszone i mobilne bazy danych - projekt zespołowy													X	X																				X		

**B) ZAJĘCIA LUB GRUPY ZAJĘĆ ORAZ TREŚCI PROGRAMOWE ZAPEWNIAJĄCE
UZYSKANIE EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

ZAJĘCIA LUB GRUPY ZAJĘĆ	TREŚCI PROGRAMOWE	ODNIESIENIE DO KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
Analiza matematyczna	<p>Pojęcie funkcji, dziedzina, przeciwdziedzina, zbiór wartości. Przegląd najważniejszych funkcji elementarnych i ich własności. Rozwiązywanie równań i nierówności związanych z funkcjami elementarnymi. Pojęcie granicy ciągu, własności granicy, granice niewłaściwe (plus i minus nieskończoność). Działania na granicach, twierdzenia o istnieniu granic. Granice podstawowych ciągów. Metody obliczania granic ciągów. Pojęcie granicy funkcji i granic jednostronnych funkcji. Własności granic funkcji. Działania na granicach. Metody obliczania granic funkcji. Zastosowania granic funkcji do znajdowania asymptot wykresów funkcji. Pojęcie ciągłości funkcji, własności funkcji ciągłych.</p> <p>Pojęcie całki nieoznaczonej i jej własności, całki funkcji elementarnych. Całkowanie za pomocą wzorów podstawowych, całkowanie przez podstawienie, całkowanie przez części. Pojęcie całki oznaczonej, geometryczna interpretacja całki oznaczonej. Metody obliczania całek oznaczonych. Obliczanie pól powierzchni i objętości brył obrotowych. Całki funkcji nieciągłych. Całki z niewłaściwymi granicami. Funkcje wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Różniczkowalność funkcji wielu zmiennych. Pochodne rzędu drugiego, pochodne mieszane. Twierdzenie Schwarz'a. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych, warunki istnienia ekstremum. Przykłady znajdowania ekstremum lokalnego dla funkcji dwóch zmiennych. Wyznaczanie wartości największej i najmniejszej funkcji dwóch zmiennych na zbiorze domkniętym i ograniczonym. Wprowadzenie do równań różniczkowych.</p>	INF_I_W01, INF_I_U07, INF_I_K01
Podstawy zarządzania	<p>Organizacje – pojęcie, modele, cechy, typologia, cele oraz mierniki efektywności organizacji.</p> <p>Zarządzanie – pojęcie, postacie sprawnego działania, etapy procesu zarządzania, zasady zarządzania, zarządzanie zmianą (proces, przyczyny i pokonywanie oporów)</p> <p>Menedżer – pojęcie, klasyfikacja, cechy, role i kompetencje menedżerów, władza, style kierowania, przywództwo (istota, cechy, typy, przywództwo przyszłości)</p> <p>Planowanie w organizacji – pojęcie i istota planowania, etapy procesu planowania, rodzaje i hierarchia planów, zasady planowania, bariery skuteczności planów</p> <p>Wpływ otoczenia na funkcjonowanie organizacji</p>	INF_I_W12, INF_I_U05, INF_I_U21, INF_I_K05

	<p>Podjęcie decyzji - istota, identyfikacja szans i zagrożeń, podejmowanie decyzji w warunkach niepewności (pojęcie ryzyka), rodzaje decyzji, model podejmowania decyzji, teoria gier</p> <p>Organizowanie - pojęcie, elementy składowe, struktury organizacyjne (rodzaje i charakterystyka), procedury organizacyjne, formalizacja zachowań i procesów pracy</p> <p>Motywowanie - założenia dotyczące motywacji i motywowania, teorie i poglądy na motywację, narzędzia i zasady motywowania, systemy motywacyjne</p> <p>Kultura organizacyjna - pojęcie, elementy, poziomy (E. Schein, J. Kotter i J. Heskett), klasyfikacja (elastyczne i sztywne kultury), związek kultury organizacyjnej ze strategią i efektywnością</p>	
Ekonomia	<p>Wprowadzenie do ekonomii. Co to jest ekonomia? Ekonomia pozytywna i normatywna. Podstawowe pojęcia: potrzeby ludzkie, produkcja, praca, czynniki produkcji. Ekonomia a inne nauki. Metody badań ekonomicznych, prawa ekonomiczne. Narzędzia ekonomisty. Najważniejsze teorie makroekonomiczne. Współczesne systemy społeczno-gospodarcze. Gospodarka rynkowa – charakterystyka, zalety i wady. Ewolucja systemu rynkowego. Gospodarka centralnie planowana – główne cechy i wady. Formy rynku. Modele struktur rynku: monopol, oligopol, konkurencja monopolistyczna, konkurencja doskonała. Rynek. Podstawowe pojęcia: rynek, popyt, podaż, cena. Równowaga rynkowa. Determinanty popytu i podaży. Elastyczności popytu i podaży.</p>	INF_I_W16, INF_I_U20
Matematyka	<p>Funkcja liniowa, definicja, własności, wykres. Równania i nierówności liniowe. Wartość bezwzględna, równania i nierówności z wartością bezwzględną. Funkcja kwadratowa, definicja, własności, wykres. Równania i nierówności kwadratowe. Wzory Viete'a i ich zastosowania. Wielomiany, twierdzenie Bezout, dzielenie wielomianów. Twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych. Rozwiązywanie równań i nierówności wielomianowych. Równania i nierówności wymierne. Funkcja wykładnicza, definicja, własności, wykresy. Wzory związane z funkcją wykładniczą. Równania i nierówności wykładnicze. Funkcja logarytmiczna, definicja, własności, wykresy. Wzory związane z logarytmami. Równania i nierówności logarytmiczne. Pojęcie ciągu, ciągi arytmetyczne i geometryczne i ich własności. Wzory na sumę dla ciągu arytmetycznego i geometrycznego. Ciągi określone rekurencyjnie. Funkcje trygonometryczne, ich własności i wykresy. Wzory trygonometryczne. Równania i nierówności trygonometryczne.</p>	INF_I_W01, INF_I_W04, INF_I_U07, INF_I_K01
Podstawy informatyki	<p>Propedeutyka informatyki, Dane, informacje, systemy, Informacja w wybranych klasach systemów informacyjnych</p> <p>Pozycyjne i niepozycyjne systemy liczbowe, operacje arytmetyczne w tych systemach</p>	INF_I_W02, INF_I_07, INF_I_U01, INF_I_K01

	<p>Sprzęt komputerowy, Sieci komputerowe</p> <p>Algotytm i struktury danych, Oprogramowanie i programowanie komputerów</p> <p>Analiza i projektowanie systemów informatycznych, Bazy danych, Inżynieria oprogramowania</p> <p>Zarządzanie projektami informatycznymi</p> <p>Systemy ERP, Systemy CRM, Systemy Business Intelligence, Systemy elektronicznego obiegu dokumentów WFM</p> <p>Zarządzanie wiedzą, Społeczeństwo informacyjne, Biznes elektroniczny, E-learning w biznesie</p>	
Podstawy programowania	<p>Algotytm, sposoby zapisu algotymów, środowisko programistyczne Visual Studio, struktura programu w C#.</p> <p>Typy zmiennych, deklaracja zmiennych, stałe, operatory, literały.</p> <p>Instrukcja warunkowa if, if-else, wyjątki.</p> <p>Pętle iteracyjne: for, while, do-while. Instrukcje sterujące - instrukcja switch, instrukcje skoku: goto, break, continue.</p> <p>Tworzenie tablic, tablice wielowymiarowe, inicjalizacja tablic, właściwości tablic, użycie tablicy z pętlą foreach. Operacje na tablicach. Ustawianie elementów na daną wartość, kopiowanie tablic, odwracanie tablicy, sortowanie tablicy, wyszukiwanie elementu w tablicy.</p> <p>Definicja metody, wywołanie metody, wartość zwracana przez metodę, zmienne współdzielone i lokalne, zgłoszenie wyjątku w metodzie.</p> <p>Deklaracja i wywołanie metod z parametrami, sposoby przesyłania argumentów do metody, argumenty typów referencyjnych, przesyłanie dowolnej liczby argumentów, przeciążenie nazwy metody, argument metody Main.</p>	<p>INF_I_W02, INF_I_U08, INF_I_U09, INF_I_U10, INF_I_U21, INF_I_K01</p>
Podstawy sieci komputerowych	<p>Zasady działania sieci komputerowych oraz modele i topologie sieci.</p> <p>Podstawowe usługi oraz powiązane z nimi protokoły sieciowe.</p> <p>Warstwa sieci oraz adresacja IP. Podstawy routingu.</p> <p>Podział sieci IP na podsieci.</p> <p>Cechy i konfiguracja głównych protokołów sieciowych.</p>	<p>INF_I_W05, INF_I_U14, INF_I_K05</p>
Projektowanie i tworzenie stron WWW	<p>Popularne Frameworki JavaScript</p> <p>Podstawy CSS3: adaptacyjność, style, transformacje i animacje</p> <p>Technologia AJAX</p> <p>Walidacja kontrolek za pomocą HTML5 i JavaScript</p> <p>Integracja multimediów w witrynie</p> <p>Grafika Canvas i SVG</p>	<p>INF_I_W02, INF_I_U05, INF_I_U08, INF_I_U09, INF_I_U12, INF_I_K05</p>
Podstawy technologii informacyjnych	<p>Rola technologii informacyjnych w życiu i w biznesie, klasyfikacja i charakterystyka, kierunki rozwoju ICT, zagrożenia związane z wykorzystaniem technologii informacyjnych i im przeciwdziałanie</p> <p>Zasady tworzenia, modyfikacji i formatowania dokumentów tekstowych oraz prezentacji informacji</p> <p>Arkusz kalkulacyjny - odwołania względne i bezwzględne, podstawowe funkcje - matematyczne, finansowe, statystyczne, warunkowe, wyszukiwania i</p>	<p>INF_I_W12, INF_I_W13, INF_I_W16, INF_I_U02, INF_I_U05, INF_I_U06, INF_I_U16, INF_I_K01, INF_I_K02</p>

	<p>adresu, tekstowe, operacje na danych, formatowanie - standardowe, niestandardowe, warunkowe</p> <p>Arkusz kalkulacyjny - automatyzacja pracy, tworzenie formularzy z wykorzystaniem kontrolek, makr, ochrona arkusza</p> <p>Podstawy wizualizacji danych (z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego)</p> <p>Metody zbierania danych: z wykorzystaniem narzędzi do tworzenia kwestionariuszy ankietowych (np. MS Forms, Google Forms)</p> <p>Prezentacja i udostępnianie informacji za pośrednictwem strony internetowej, narzędzia tworzenia stron internetowych</p> <p>Wykorzystanie narzędzi graficznych, podstawy projektowania makiet aplikacji</p>	
Wprowadzenie do studiów	<p>Kształcenie na kierunku - regulamin studiów, RODO, siatki programowe, efekty kształcenia, karty przedmiotów, punktacja ECTS, specjalizacje, org. studenckie</p> <p>Struktura uczelni - Władze, Dziekanat, Biblioteka, Biuro karier, Dział obsługi finansowej, Dział współpracy z zagranicą</p> <p>Organizacje studenckie - Działalność Samorządu Studenckiego, System stypendialny, Indywidualna organizacja studiów</p> <p>Informatyzacja studiowania - konta studenckie, korespondencja elektroniczna, platform Moodle, Ekstranet</p>	INF_I_W04, INF_I_U22, INF_I_K01
Narzędzia wspierające wytwarzanie oprogramowania	<p>Omówienie zasady działania lokalnych, rozproszonych i scentralizowanych systemów kontroli wersji.</p> <p>Narzędzie Git - Podstawowa konfiguracja klienta Git.</p> <p>Edytory i środowiska do tworzenia kodu.</p> <p>Pojęcia: obszar roboczy, indeks, repozytorium, rewizja.</p> <p>Tworzenie i klonowanie repozytoriów. Analiza i wizualizacja historii projektu. Operacje na repozytoriach.</p> <p>Ignorowanie plików Użycie znaczników Generowanie skompresowanych plików odpowiadających konkretnej wersji projektu</p> <p>Identyfikowanie rewizji. Repozytoria o historii nieliniowej. Dziennik reflog. Komendy ułatwiające zapisywanie stanu projektu. Modyfikowanie historii projektu</p> <p>Tworzenie, łączenie gałęzi i usuwanie gałęzi</p> <p>Gałęzie zdalne. Definiowanie powiązania między repozytorium lokalnym a zdalnym. Podstawy synchronizacji repozytoriów. Łączenie oddzielnych repozytoriów.</p> <p>Konflikty tekstowe i binarne. Rozwiązywanie konfliktów. Projekty wieloplatformowe.</p> <p>Praca w sieci. Serwisy github.com i bitbucket.org.</p> <p>Konfiguracja kluczy SSH. Tworzenie i usuwanie repozytoriów zdalnych. Praca grupowa wykorzystująca żądania aktualizacji. Zintegrowany system śledzenia błędów.</p>	INF_I_W02, INF_I_W07, INF_I_U02, INF_I_K01

<p>Algebra liniowa i geometria</p>	<p>Macierze: podstawowe pojęcia, działania algebraiczne na macierzach. Wyznaczniki: definicja, własności i obliczanie wyznaczników- metoda Sarrusa, rozwinięcie Laplace'a z użyciem przekształceń elementarnych. Zastosowania wyznaczników: macierze osobliwe i odwracalne, macierz odwrotna i jej wyznaczanie oraz jej własności, metoda Cramera rozwiązywania układów równań, równania macierzowe, rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego, Rozwiązywanie liniowych układów równań metodą eliminacji Gaussa. Przestrzenie liniowe: kombinacja liniowa wektorów, liniowa niezależność, baza, wymiar, podprzestrzeń liniowa. Iloczyn skalarny, długość wektora, prostopadłość wektorów, bazy ortogonalne i ortonormalne. Odwzorowania liniowe: definicja, przykłady, macierz odwzorowania liniowego. Wektory i wartości własne odwzorowań liniowych. Liczby zespolone. Interpretacja geometryczna liczb zespolonych. Dodawanie i mnożenie liczb zespolonych oraz interpretacja geometryczna, Potęgowanie liczb zespolonych - Wzór de Moivre'a, Pierwiastkowanie liczb zespolonych, Zasadnicze twierdzenie algebry</p>	<p>INF_I_W01, INF_I_U07, INF_I_K01</p>
<p>Bazy danych</p>	<p>Pojęcie bazy danych i systemu zarządzania bazą danych. Model związków encji. Związki między encjami. Diagramy związków encji. Fizyczna organizacja baz danych. Architektura klient-serwer. Relacyjne bazy danych. Algebra relacji. Rachunek relacyjny. Relacyjne języki zapytań. Projektowanie relacyjnych baz danych. Zależności funkcyjne. Postaci normalne. Język SQL. Wprowadzenie do SQL. Zaawansowane cechy SQL. Ochrona bazy danych przed niewłaściwym użytkowaniem (perspektywy, integralność danych). Współbieżne operacje na bazie danych. Blokady. Transakcje. Procedury przechowywane. Procedury wyzwalane. Dostęp do bazy danych z aplikacji zewnętrznych. Interfejsy programistyczne.</p>	<p>INF_I_W02, INF_I_U04, INF_I_U08, INF_I_U13, INF_I_K01</p>
<p>Matematyka dyskretna</p>	<p>Wstęp: zbiory przeliczalne Indukcja i rekurencja. Proste zastosowania (ciągi rekurencyjne np. Fibonacciego, algorytmy merge-sort, NWD, drzewo Pitagorasa) Teorii liczb. Definicje div, mod, relacja kongruencji, zastosowania na przykładach obliczania cyfr kontrolnych i walidacji numerów (kont bankowych, ISBN, REGON itp.) Arytmetyka. Pozycyjne systemy liczbowe. Arytmetyka w systemie binarnym. Zastosowanie: reprezentacja liczb na komputerze. Liczby stałoprzecinkowe: zapisy znak-moduł, U1, U2, BCD. Liczby zmiennoprzecinkowe. Elementy logiki. Rachunek zdań: wstęp do rachunku predykatów. Wprowadzenie pojęć: zdania równoważne, warunek konieczny/wystarczający,</p>	<p>INF_I_W01, INF_I_U01, INF_I_U07, INF_I_K01</p>

	<p>tautologia itd. Zastosowania: bramki logiczne czy (w zamyśle) programowanie w logice.</p> <p>Kombinatoryka. Przykłady metod zliczania elementów zbiorów (trójkąt Pascala, diagram Venna). Pojęcia: wariacja bez powtórzeń, wariacja z powtórzeniami, permutacja, kombinacja bez powtórzeń, kombinacja z powtórzeniami, zbiór potęgowy. Zastosowania: lotto, poker, zawody sportowe</p> <p>Grafy. Wprowadzenie pojęć graf skierowany/nieskierowany, drzewo, cykl w grafie, graf spójny, graf ważony itd. Drzewa z wyróżnionym korzeniem (motywacja: struktura danych w informatyce). Drzewa binarne: etykietowanie, przechodzenie drzewa (algorytmy pre-order, in-order, post-order). Przeszukiwanie grafów (wszerz, w głąb). Drzewo poszukiwań binarnych. Zastosowania: na przykładach grafów, np. do wyszukania najkrótszej drogi, znalezienia elementu, wstawienia elementu.</p>	
Metody pisanie prac projektowych	<p>Zaznajomienie z zasadami realizowania prac projektowych i pisemnych oraz prawidłowego tworzenia dokumentacji.</p> <p>Etapy pracy projektowej</p> <p>Rozpoznanie literaturowe</p> <p>Tworzenie narzędzia badawczego</p> <p>Tworzenie dokumentacji</p>	INF_I_W09, INF_I_W12, INF_I_U22, INF_I_K05
Podstawy prawa w informatyce	<p>Elementy prawa konstytucyjnego</p> <p>Elementy prawa cywilnego</p> <p>Elementy prawa karnego</p> <p>Elementy prawa administracyjnego</p> <p>Elementy prawa handlowego</p> <p>Elementy prawa pracy</p> <p>Własność intelektualna informatyków w świetle prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej</p>	INF_I_W11, INF_I_W12, INF_I_W16, INF_I_U01, INF_I_U04, INF_I_U05, INF_I_K01
Programowanie obiektowe	<p>Definiowanie klas i obiektów w języku C#. Ukrywanie informacji w klasach języka C# - omówienie modyfikatorów dostępu private, public, protected, internal i internal protected. Klasy częściowe.</p> <p>Porównanie właściwości struktur i klas. Konstruktory i destruktory obiektów, inicjalizowanie struktur.</p> <p>Definicja właściwości i indeksatorów. Składowe statyczne: pola, metody, konstruktory i klasy.</p> <p>Przeciążanie operatorów. Dziedziczenie i przesłanianie metod. Mechanizm refleksji i definiowanie dodatkowych informacji w postaci atrybutów kodu.</p> <p>Mechanizm delegacji klas.</p> <p>Projektowanie interfejsów. Dziedziczenie interfejsów.</p> <p>Rozszerzanie znaczenia składowych poprzez atrybuty.</p> <p>Przetwarzanie danych za pomocą wyrażeń Lambda.</p> <p>Dobre praktyki projektowania aplikacji obiektowych.</p>	INF_I_W02, INF_I_U05, INF_I_U07, INF_I_K01
Rachunek prawdopodobieństwa	<p>Prawdopodobieństwo (definicja i własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, przykłady zastosowań).</p>	INF_I_W01, INF_I_U07, INF_I_K01

	<p>Zmienna losowa dyskretna (rozkład zmiennej losowej, dystrybuanta, wartość oczekiwana, wariancja i ich własności);</p> <p>Zmienna losowa ciągła (dystrybuanta, gęstość, wartość oczekiwana, wariancja, skośność, kurtoza; wybrane rozkłady: jednostajny, wykładniczy, normalny, logarytmiczno-normalny, t-studenta, chi-kwadrat; przykłady zastosowań w finansach i ubezpieczeniach).</p> <p>Wektor losowy (rozkład wektora, rozkłady brzegowe, niezależność zmiennych losowych, zmienne losowe skorelowane, współczynnik korelacji liniowej, krzywa regresji liniowej).</p> <p>Twierdzenia graniczne: Prawo wielkich liczb Bernoullie'go, Twierdzenie Moivre'a-Laplace'a, Twierdzenie Poissona.</p>	
Warsztaty komunikacji i prezentacji	<p>Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawy komunikacji - pojęcia i definicje.</p> <p>Komunikacja werbalna i niewerbalna.</p> <p>Zasady udzielania informacji zwrotnej.</p> <p>Wpływ społeczny w komunikacji.</p> <p>Mówca w wystąpieniach publicznych - autoprezentacja.</p> <p>Sposoby radzenia sobie ze stresem.</p> <p>Podstawowe zasady tworzenia prezentacji multimedialnych wykorzystując nowoczesne technologie</p>	<p>INF_I_W12, INF_I_U01, INF_I_U03, INF_I_U06, INF_I_U22, INF_I_K01, INF_I_K02, INF_I_K03</p>
Algorytmy i struktury danych	<p>Wprowadzenie do algorytmów. Podstawowe własności algorytmów (poprawność, własność stopu), metody badania algorytmów (metoda niezmienników). Pojęcia złożoności czasowej i pamięciowej algorytmów.</p> <p>Efektywność algorytmów</p> <p>Stacyczne (tablica, struktura) i dynamiczne struktury danych (stos, kolejka, lista dwukierunkowa).</p> <p>Grafy. Definicje. Rodzaje. Sposoby implementacji (tablicowa, kolejkowa). Drzewa. Drzewa binarne.</p> <p>Podstawowe algorytmy sortowania, sortowanie przez selekcję SelectSort, przez wstawianie InsertSort, sortowanie bąbelkowe BubbleSort. Metody optymalizacji podstawowych algorytmów sortowania.</p> <p>Szybkie algorytmy sortowania. QuickSort, MergeSort, Heapsort. Specjalne algorytmy sortowania. Sortowanie kubełkowe, Sortowanie pozycyjne. Porównanie różnych metod sortowania pod względem złożoności czasowej oraz „najlepszych” i „najgorszych” przypadków.</p> <p>Metody tworzenia algorytmów. Podejście iteracyjne i rekurencyjne. Obliczanie złożoności czasowej dla algorytmów rekurencyjnych. Metoda dziel i rządź.</p> <p>Programowanie zachłanne. Programowanie dynamiczne.</p> <p>Algorytmy wyszukiwania danych. Wyszukiwanie liniowe. Wyszukiwanie binarne. drzewa BST. Algorytmy przeszukiwania wszcz i wzdłuż.</p> <p>Algorytmy grafowe. Zagadnienie minimalnego drzewa rozpinającego (algorytm Kruskala, algorytm Prima.). Zagadnienie najkrótszej ścieżki (algorytm Dijkstry). Zagadnienie komiwojażera. Ścieżki Hamiltona i Eulera.</p>	<p>INF_I_W03, INF_I_W10, INF_I_W11, INF_I_U10, INF_I_U11, INF_I_U22, INF_I_K01, INF_I_K05</p>

<p>Analiza systemów informatycznych</p>	<p>Rola analityków w procesach wytwarzania oprogramowania (zespół projektowy, zakres pracy analityków, problematyka pozyskiwania wymagań, analiza ryzyka)</p> <p>Budowa i rodzaje systemów informatycznych (rodzaje cykli życia systemu, budowa modułowa, architektura SOA, klasy systemów wykorzystywanych w biznesie)</p> <p>Podstawy analizy strukturalnej (cele, znaczenie i założenia analizy strukturalnej, stosowane notacje w fazie analizy)</p> <p>Podejścia do analizy strukturalnej (top-down, bottom-up, kierowana zdarzeniami)</p> <p>Modelowanie w analizie strukturalnej (procesy i przepływy, diagramy przepływu danych, modele związków encji, słowniki i ich znaczenie)</p> <p>Modelowanie w analizie obiektowej (stosowane notacje, techniki i narzędzia, UML, BPMN)</p> <p>Przykłady zastosowań analizy obiektowej i strukturalnej w klasycznej inżynierii oprogramowania i podejściach zwinnych</p>	<p>INF_I_W07, INF_I_W09, INF_I_W10, INF_I_W12, INF_I_U10, INF_I_U20, INF_I_U22, INF_I_K04, INF_I_K05</p>
<p>Grafika reklamowa i komunikacja wizualna firmy</p>	<p>Zapoznanie studentów z podstawami tworzenia wizerunku firmy. Na zajęciach omawiane są i wykorzystywane programy graficzne takie jak: pakiet Adobe Creative czy narzędzie do makietowania produktów cyfrowych Figma.com.</p> <p>Kategoria marki-definicje i funkcje.</p> <p>Rodzaje wizerunku i narzędzia jego kształtowania.</p> <p>Psychologiczne aspekty kształtowania marki i wizerunku osoby, produktu, organizacji.</p>	<p>INF_I_W11, INF_I_W17, INF_I_U05, INF_I_U06, INF_I_U22, INF_I_K01, INF_I_K05</p>
<p>Język obcy</p>	<p>Spreadsheets: uses,actions,formatting, Desktop publishing Image and design Web design,web browsing Video conferencing Social media Operating systems Networking Viruses, anti-virus software, firewalls Careers in computing Business talks</p>	<p>INF_I_W11, INF_I_W12, INF_I_W14, INF_I_W15, INF_I_U01, INF_I_U03, INF_I_U04, INF_I_U21, INF_I_K01, INF_I_K04</p>
<p>Programowanie aplikacji desktopowych</p>	<p>Programowanie w środowiskach graficznych.</p> <p>Wprowadzenie do Windows Forms. Tworzenie formatek. Organizacja kontrolki na formacie, tworzenie interfejsu. Obsługa prostych zdarzeń.</p> <p>Podstawy testowania w środowisku Visual Studio.</p> <p>Połączenie aplikacji Windows Forms z bazą danych.</p> <p>Wprowadzenie do WPF i XAML. Tworzenie interfejsu u użytkownika. Zadania aplikacji. Okna. Polecenia.</p> <p>Zasoby.</p> <p>Wiązanie danych. Konwersja, walidacja, szablony, widoki.</p> <p>Style, drzewa, menu.</p> <p>Dokumenty i drukowanie.</p> <p>Kształty, transformacje, pędzle, geometria, rysowanie, animacje.</p> <p>Szablony kontrolki. Kontrolki u użytkownika. Pozostałe kontrolki. Praca nad projektem.</p>	<p>INF_I_W02, INF_I_W10, INF_I_U17, INF_I_U18, INF_I_K01, INF_I_K04</p>

Statystyka	<p>Prawdopodobieństwo (definicja i własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, przykłady zastosowań w informatyce).</p> <p>ojęcia rachunku prawdopodobieństwa przydatne we wnioskowaniu statystycznym (Pojęcia związane z rozkładem normalnym i dwupunktowym, estymatory punktowe). wybrane rozkłady dyskretne: dwupunktowy, dwumianowy, geometryczny, Poissona; przykłady zastosowań w informatyce).</p> <p>Analiza opisowa struktury zjawisk. Pomiar koncentracji zjawiska i porównywanie struktur zjawisk</p> <p>Badanie szeregów czasowych. Indywidualne i agregatowe wskaźniki dynamiki.</p> <p>Tendencja rozwojowa zjawiska - trendy i ich typy</p> <p>Graficzna prezentacja danych i jej wykorzystanie</p> <p>Zmienna losowa i jej rozkład. Parametry rozkładu zmiennej losowej</p> <p>Estymacja punktowa i przedziałowa</p> <p>Przedział i poziom ufności. Testowanie hipotez statystycznych</p> <p>Analiza wariancji, korelacji i regresji</p>	INF_I_W01, INF_I_U07, INF_I_U22, INF_I_K01, INF_I_05
Systemy operacyjne	<p>Architektura systemu operacyjnego</p> <p>Projektowanie funkcjonowania serwerowego systemu operacyjnego</p> <p>Instalacja systemu operacyjnego i sprzętu (Linux i Windows)</p> <p>Zarządzanie kontami użytkowników i komputerów (Linux i Windows)</p> <p>Zarządzanie grupami (Linux i Windows)</p> <p>Zarządzanie dostępem do zasobów: plików, katalogów, drukarek (Linux i Windows)</p> <p>Wdrażanie serwerów wydruku (Linux i Windows)</p> <p>Monitorowanie, diagnozowanie i zarządzanie pamięcią RAM oraz czasem procesora (Linux i Windows)</p> <p>Delegowanie uprawnień administrowania obiektami w jednostkach organizacyjnych</p> <p>Implementacja polis grupowych</p> <p>Zarządzanie otoczeniem użytkownika za pomocą polis Grupowych</p> <p>Szablony administracyjne i raportowanie</p> <p>Migracja systemu operacyjnego (Linux i Windows)</p> <p>Współpraca systemu operacyjnego z serwerami sieci lokalnej i rozległej (Linux i Windows)</p>	INF_I_W03, INF_I_W08, INF_I_U18, INF_I_K01, INF_I_K05
Modelowanie i symulacja komputerowa	<p>Cele, zastosowanie, etapy modelowania. Błędy w obliczeniach numerycznych.</p> <p>Pakiet Scilab jako przykład narzędzia do modelowania i symulacji: budowa programu, wpisywanie poleceń, wykonywanie poleceń, korzystanie z systemu pomocy, dokładność obliczeń, stałe matematyczne, liczby i zmienne, listy wektory i macierze. Grafika: Wykresy 2D i 3D, animacja, eksport grafiki</p> <p>Schematy różnicowe rozwiązywania równań różniczkowych</p> <p>Model fizyczny dynamiki układów punktów materialnych</p>	INF_I_W02, INF_I_U01, INF_I_U07, INF_I_K01

	<p>Przykłady modelowania (perkolacja, błądzenie przypadkowe na kracie, oscylatory, modele epidemiologiczne, modele ekonomiczne)</p> <p>Przykłady modelowania (perkolacja, błądzenie przypadkowe na kracie, oscylatory, modele epidemiologiczne, modele</p>	
Język Python	<p>Wprowadzenie do języka Python</p> <p>Listy, krotki, ciągi znaków</p> <p>Słowniki</p> <p>Funkcje, funkcje wbudowane</p> <p>Generatory</p> <p>Moduły i pakiety</p> <p>Wyjątki</p> <p>Obliczenia numeryczne w Pythonie</p> <p>Operacje na plikach</p>	<p>INF_I_W02, INF_I_U08, INF_I_K01, INF_I_K02</p>
Praktyka zawodowa	<p>stanowisku w wybranym podmiocie gospodarczym oraz realizacja rzeczywistych zadań stawianych przez opiekuna praktyki.</p> <p>Zapoznanie studenta z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP.</p> <p>Podstawy prawne i przedmiot działalności instytucji. Status prawny, struktura własnościowa, przedmiot i zakres działalności instytucji. Misja i strategia instytucji.</p> <p>Organizacja podmiotu gospodarczego i zakresu jego działalności. Struktura organizacyjna, uprawnienia decyzyjne i zakres odpowiedzialności poszczególnych komórek. Dokumentacja organizacyjna instytucji.</p> <p>Statut, regulaminy, instrukcje i zasady obiegu dokumentów.</p> <p>Zapoznanie studenta z dokumentacją techniczną w zakresie związanym z realizowanym programem praktyki.</p> <p>Zapoznanie studenta z aparaturą i narzędziami informatycznymi stosowanymi w przedsiębiorstwie.</p> <p>Zapoznanie się z metodami pracy w przedsiębiorstwie.</p> <p>Zapoznanie z praktycznym zastosowaniem systemów informatycznych.</p> <p>Praktyczna realizacja zadań powierzonych studentowi w firmie.</p>	<p>INF_I_W02, INF_I_W04, INF_I_W15 INF_I_U01, INF_I_U19, INF_I_K01, INF_I_K03, INF_I_K05</p>
Projektowanie systemów informatycznych	<p>Metodyczne podstawy tworzenia systemów informatycznych (rodzaje systemów, zakres i składniki metodyk, klasyfikacja metodyk). Strategia biznesu i systemy informacyjne. Problemy wytwórcze.</p> <p>Cykl życia systemu. Tradycyjne modele cyklu życia systemu i) eksploracyjny, ii) kaskadowy</p> <p>Tradycyjne modele cyklu życia systemu: iii) szybkiego prototypu, iv) RAD v) model-V vi) przyrostowy vii) spiralny viii) formalnych transformacji ix) cleanroom software engineering</p> <p>Zwinne modele cyklu życia systemu. Manifest zwinności x) programowanie ekstremalne, xi) Scrum) xii) Kanban xiii) metodyki firmowe (MSF, RUP). Wybór modelu.</p> <p>Faza inicjacji - rozpoznania problemu: przyczyny podejmowania prac, cele rozpoznania problemu, Komitet Sterujący, formułowanie strategii informatyzacji.</p>	<p>INF_I_W02, INF_I_W07, INF_I_W10, INF_I_U07, INF_I_U17, INF_I_K01</p>

	<p>Faza analizy wymagań oprogramowania. Cel i zakres analizy. Podejście strukturalne i obiektowe. Wymagania funkcjonalne i pozafunkcjonalne.</p> <p>Faza analizy wymagań oprogramowania (kont.). Zbieranie wymagań. Metoda przypadków użycia (use case). Hierarchia funkcji.</p> <p>Faza analizy (kont.) - specyfikacja wymagań oprogramowania. Standardowa struktura dokumentu. Norma ISO/IEC/IEEE 29148. Metody weryfikacji dokumentów.</p> <p>Faza projektowania - podejście obiektowe: podstawowe pojęcia i notacje, język UML.</p>	
Zarządzanie projektem wdrożeniowym	<p>Zakres i zadania postawione przed studentami w ramach projektu badawczo-wdrożeniowego zależą od specyfiki problemu, które zostaną zaproponowane przez współpracujące ze specjalnością Przetwarzania Brzegowego firmy. Na początku semestru studenci zostaną zapoznani z wyzwaniami projektowymi zaproponowanymi przez firmy (5-8 tematów). Tematyka projektów będzie związana m.in. z oprogramowaniem uruchamianym na danym sprzęcie np. wykrywanie osób, obiektów na obrazie z kamery, rozpoznawanie znaków drogowych na filmie, systemy mobilne do diagnozowania, raportowania, uwierzytelniania itp. Projekty będą zaawansowane, o dość obszernej funkcjonalności tak, aby grupa ok. 5 studentów była w stanie go zrealizować</p>	INF_I_W04, INF_I_W15, INF_I_U01, INF_I_U17, INF_I_U18, INF_I_U19, INF_I_U20, INF_I_K05
General electives	<p>Są to przedmioty realizowane w języku angielskim. Przedmioty: <i>IT Projects Methodology</i> (The module is meant to familiarize students with the software development proces (PRINCE2, AgilePM); <i>Planning in IT Projects</i> (Knowledge and skills: Traditional planning, Prioritizing requirements, Agile estimation, Risk management).</p>	INF_I_W09, INF_I_W14, INF_I_K01,
Metody analizy i prezentacji danych	<p>Znaczenie danych biznesowych. Obszary zastosowania analityki biznesowej. Rozwój analityki biznesowej</p> <p>Źródła danych. Pozyskiwanie danych do analizy</p> <p>Narzędzia analizy i wizualizacji danych – klasyfikacja</p> <p>Zasady i formy wizualizacji danych</p> <p>Zastosowanie wybranych narzędzi w procesie analizy danych</p> <p>Przygotowanie danych do analizy:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Analiza i wizualizacja danych -Prezentacja danych biznesowych. <p>Budowanie dashboardów i story i raportów</p>	INF_I_W07, INF_I_U05, INF_I_U07, INF_I_K01, INF_I_K04
Zagrożenia sieci teleinformatycznych	<p>Konfigurowanie urządzeń sieciowych za pomocą protokołu SSH oraz automatycznych funkcji zabezpieczeń.</p> <p>Konfigurowanie lokalnego uwierzytelniania AAA oraz opartego na serwerze za pomocą usługi RADIUS.</p> <p>Konfigurowanie zabezpieczeń STP.</p> <p>Haszowanie pliku tekstowego za pomocą OpenSSL.</p> <p>Szyfrowanie i odszyfrowywanie danych za pomocą OpenSSL oraz za pomocą narzędzia hakerskiego.</p> <p>Badanie Telnet i SSH w Wireshark. Konfigurowanie sieci VPN typu Site-to-Site.</p>	INF_I_W05, INF_I_U05, INF_I_K01

	Konfigurowanie podstawowych ustawień i usług sieciowych ASA, routingu i strefy DMZ za pomocą list ACL. Konfigurowanie zapory sieciowej.	
Sztuczna inteligencja	Metody reprezentacji wiedzy Algorytmy genetyczne Systemy regułowe: reprezentacja i wnioskowanie Systemy z wiedzą niepewną: użycie logiki rozmytej Uczenie maszynowe, sztuczne sieci neuronowe	INF_I_W16, INF_I_U02, INF_I_U08, INF_I_U21, INF_I_K01, INF_I_K03
Przedmioty do wyboru	<i>Inwentyka</i> - uzmysłowienie studentom sposobu rozwiązywania problemu o dowolnej złożoności wg określonej metodologii (Osborna – Parnesa) z wykorzystaniem własnej kreatywności. <i>Rozpoznawanie wzorców w szeregach czasowych</i> - uzmysłowienie studentom możliwości ekstrakcji wiedzy z danych, znaczenia wstępnego przetwarzania danych, niektórych technik wizualizacji, predykcyjnej roli nauki.	INF_I_W09, INF_I_U05, INF_I_U07, INF_I_K01, INF_I_K02
Przygotowanie studenta do rynku pracy	Rynek pracy i zmiany na nim zachodzące. Na co należy zwracać uwagę, by nie zostać oszukanym na rynku pracy. Określenie swoich kompetencji i preferencji zawodowych, analiza swoich mocnych i słabych stron. Umiejętności interpersonalne w poszukiwaniu pracy. Komunikacja werbalna i niewerbalna. Jak przygotować się do rozmowy kwalifikacyjnej z pracodawcą. Savoir vivre w biznesie, czyli co można a czego nie wypada robić w miejscu pracy. Dokumenty aplikacyjne, metody i techniki poszukiwania pracy.	INF_I_W16, INF_I_U02, INF_I_U08, INF_I_U21, INF_I_K01, INF_I_K03
Projekt wdrożeniowy	Istota projektu wdrożeniowego, podstawowe zasady pisania projektu, kryteria oceny projektu; Wybór przedsiębiorstwa/obszaru badań do projektu wdrożeniowego. Cel projektu, metody pomiaru zmiennych i źródła informacji. Opracowanie i analiza zebranego materiału badawczego. Identyfikacja możliwości i zagrożeń związanych z wdrożeniem projektu. Określenie i ocena możliwych realizacji projektu. Formułowanie wniosków z projektu.	INF_I_W03, INF_I_U21, INF_I_K01,
Testowanie oprogramowania	Zrozumienie podstawowych zasad oraz pozyskanie podstawowych umiejętności testowania oprogramowania w warunkach przedsiębiorstwa.	INF_I_W10, INF_I_W14, INF_I_W15, INF_I_U01, INF_I_U02, INF_I_U11, INF_I_U12, INF_I_K01, INF_I_K04
User experience	Podstawowe pojęcia z dziedziny UX/UI Modele projektowania zorientowanego na użytkownika, Proces tworzenia produktu, metody badawcze i ich dobór do projektu, analizy jakościowe Badania rynku, modele i narzędzia do definiowania grup docelowych (persony, mapy empatii, customer journey, itp.) Zdefiniowanie grup docelowych Tworzenie persony Modelowanie mapy empatii użytkownika Projektowanie User journey maps	INF_I_W09, INF_I_W12, INF_I_U05, INF_I_U16, INF_I_U17, INF_I_U19, INF_I_U20, INF_I_K01, INF_I_K04

	Tworzenie scenariuszy użycia prototypu	
Socjologia	<p>Przedmiot socjologii, funkcje i cele socjologii oraz metodologia badań społecznych. Przedmiot i funkcje socjologii, cele socjologii jako nauki teoretyczno – praktycznej, wybrane metody badań społecznych: wywiady kwestionariuszowe, ankiety, obserwacja, eksperyment, socjometria, analiza treści</p> <p>Grupy i inne rodzaje zbiorowości społecznych Pojęcie i typologie grup społecznych. Więzy społeczne w grupach, funkcje grup społecznych, grupy odniesienia porównawczego i normatywnego, style kierowania</p> <p>Koncepcje osobowości społecznej. Definicja osobowości społecznej, typy osobowości i jej elementy składowe, kulturowy ideał osobowości, jaźń i jej rodzaje, rola społeczna, jednostka a społeczeństwo – podmiot czy przedmiot życia społecznego</p> <p>Opinia publiczna, propaganda i reklama jako formy komunikacji społecznej. Mechanizmy powstawania i funkcje opinii publicznej, definicje propagandy, metody socjotechniczne wykorzystywane w propagandzie, efekt „bumerangowy” w propagandzie, pojęcie i rodzaje reklamy, rola reklamy we współczesnym społeczeństwie</p> <p>Stratyfikacja społeczna i zbiorowości społeczne Modele stratyfikacji, stratyfikacja w USA, Niemczech oraz w Polsce, teorie wyjaśniające współczesne zmiany stratyfikacyjne. Analiza wybranych zbiorowości społecznych: krąg społeczny, grupa społeczna, zbiegowisko, publiczność, tłum</p> <p>Kontrola społeczna i dewiacja System kontroli społecznej, pojęcie dewiacji, socjologiczne teorie dewiacji: funkcjonalistyczne, interakcjonistyczne, teorie kontroli</p>	INF_I_W12, INF_I_W17, INF_I_U01, INF_I_K05
Wychowanie fizyczne	<p>Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów, przyrządów i środowisk związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu. Zapoznanie z regulaminem hali sportowej. Organizacja, higiena i porządek pracy. Omówienie zasad i kryteriów zaliczenia przedmiotu.</p> <p>Ćwiczenia kształtujące prawidłową postawę ciała z wykorzystaniem przyrządów i przyborów.</p> <p>Podstawowe ćwiczenia na poszczególne grupy mięśniowe. Trening kształtujący mięśnie brzucha; Trening kształtujący mięśnie klatki piersiowej; Trening kształtujący mięśnie nóg; Trening kształtujący mięśnie ramion; Trening kształtujący mięśnie obręczy barkowej; Trening kształtujący mięśnie grzbietu; Trening kształtujący mięśnie łydek</p> <p>Gry zespołowe: zasady i przepisy gier zespołowych, technika i taktyka gier zespołowych</p> <p>Elementy samoobrony: obrona przed ciosami i kopnięciami; obrona przed obchwykami; obrona przed zagrożeniem nożem; obrona przed zagrożeniem bronią palną</p> <p>Pedagogiczne wartości sportu</p> <p>Znaczenie aktywności fizycznej w życiu człowieka</p>	INF_I_W17, INF_I_U01, INF_I_K01

Pracownia projektowa	<p>Rodzaje materiałów cyfrowych używanych w projektach gier komputerowych. Oprogramowanie używane do ich tworzenia i obróbki. Wymogi współczesnych środowisk silników gier.</p> <p>Ćwiczenia obsługi wybranego oprogramowania nakierunkowane na tworzenie wybranego rodzaju materiału cyfrowego.</p> <p>Modyfikacja zastanych materiałów cyfrowych - ich przystosowanie do użycia w wybranym silniku gier.</p> <p>Zadania twórcze i problemowe z przygotowania wybranego rodzaju materiału cyfrowego.</p>	INF_I_W03, INF_I_W08, INF_I_U18, INF_I_K01, INF_I_K05
Wprowadzenie do tworzenia gier	<p>Pojęcie gry komputerowej i wprowadzenie do wybranego środowiska tworzenia gier. Omówienie pospolitych rodzajów gier komputerowych i mechanik jakie te wykorzystują.</p> <p>Wpływ elementów projektowania gry i elementów poziomu gry na odbiorcę. Omówienie na wybranych przykładach zastosowania różnego rodzaju mechanik gier w poziomach i ich wpływu na rozgrywkę/odbiorcę.</p> <p>Podstawowe algorytmy, punkty wyjściowe służące do budowania funkcji i mechanik projektu gry komputerowej. Tworzenie i wdrażanie elementów wymaganych do funkcjonowania gry. Programowanie wyjątków i zależności w oparciu o wytyczne projektu.</p> <p>Tworzenie interakcji między graczem, a środowiskiem.</p> <p>Otwarte zadania problemowe z zakresu mechanik gier i projektowania poziomu do rozwiązania w zakresie merytorycznym oraz programistycznym.</p>	INF_I_W02, INF_I_U01, INF_I_U07, INF_I_K01
Animacje świata 2D i 3D	<p>Zrozumienie potrzeby ruchu w grafice multimedialnej.</p> <p>Techniki animacji 2D vs 3D. Animacja 2D: programy do animacji 2D; rodzaje animacji 2D (Kinetic Typography, Motion Design, Explainer Video, animacja uzupełniająca filmy - napisy, elementy grafiki, stop motion).</p> <p>Animacja 2D: projektowanie ruchu, praca na wektorach i praca na grafice rastrowej przy projektowaniu ruchu 2D; maski, krzywa Beziera, praca na klatkach kluczowych (keyframes), parentowanie obiektów, objaśnienie warstwy Adjustment Layer, praca z kompozycją w kompozycji.</p> <p>Animacja 2D: projektowanie ruchu postaci (system kości/pinezek, wykorzystanie ścieżek-path)</p> <p>Animacja 3D: programy do animacji 3D; projektowanie obiektów i ruchu, wykorzystanie krzywej Beziera, modyfikowanie obiektów, praca na wierzchołkach (vertex), krawędziach (edge) i ścianach (face) w modelowaniu obiektów 3D</p> <p>Animacja 3D: określanie właściwości materiału obiektów 3D, nakładanie tekstur na obiekty 3D</p> <p>Animacja 3D: modelowanie świata 3D, wstawianie wirtualnego światła, rodzaje wirtualnego oświetlenia, relacja wirtualnego oświetlenia z obiektami i otoczeniem 3D</p> <p>Animacja 3D: ruch obiektów w świecie 3D, relacja obiektów z innymi obiektami 3D i światem 3D, wykorzystanie systemu kości w projektowaniu ruchu wirtualnych postaci</p>	INF_I_W02, INF_I_U08, INF_I_K01, INF_I_K02

	<p>Animacja 3D: wirtualna kamera vs tradycyjna kamera, właściwości wirtualnej optyki, ruch wirtualnej kamery w środowisku 3D Animacja 3D: rodzaje renderowania animacji 3D, wykorzystanie karty graficznej do procesu renderowania</p> <p>Właściwości animacji 2D i 3D: antialiasing, motion blur</p> <p>Rozdzielczości animacji podstawowe (FullHD, UHD) i nietypowe (ekrany niestandardowe)</p>	
Gry VR/AR/MR	<p>Omówienie popularnych platform VR/AR/MR; zapoznanie się z narzędziami dla programistów (SDK), przygotowanie środowiska pracy Zbudowanie przykładowej sceny gry; budowanie aplikacji VR w środowisku programistycznym Unity Projektowanie gry VR; interakcja z otoczeniem w doświadczeniach VR; omówienie metod poruszania się gracza w VR Projektowanie ćwiczeń i gier sportowych w VR; "choroba lokomocyjna" w VR i metody jej zapobiegania Wykorzystanie AR w aplikacjach i grach; zaprojektowanie i implementacja gry z wykorzystaniem AR Przykłady wykorzystania rzeczywistości mieszanej (MR) w grach</p>	<p>INF_I_W02, INF_I_W04, INF_I_W15 INF_I_U01, INF_I_U19, INF_I_K01, INF_I_K03, INF_I_K05</p>
Gry w środowiskach webowych i mobilnych - projekt zespołowy	<p>Projektowanie interfejsu użytkownika w grach. "Tworzenie gier webowych (idea Responsive Web Design z wykorzystaniem Java Script, Type Script): - zaprojektowanie gry strategicznej (np. tic, tac, toe)""Programowanie hybrydowych lub natywnych aplikacji i gier mobilnych w wybranym środowisku programistycznym (Android Studio, React, Ionic – Angular, Unity ...)- zaprojektowanie gry strategicznej (np. memo)""Programowanie hybrydowych lub natywnych aplikacji i gier mobilnych w wybranym środowisku programistycznym (Android Studio, React, Ionic – Angular, Unity ...)</p> <p>- zaprojektowanie gry zręcznościowej z kontrolą czasu (np. gra strzelanka)"Wykorzystanie animacji w grach. Zaprojektowanie gry z wykorzystaniem animacji i efektów specjalnych w środowisku webowym. Zaprojektowanie gry z wykorzystaniem animacji i efektów specjalnych w środowisku mobilnym.</p>	<p>INF_I_W15 INF_I_U01, INF_I_U19, INF_I_K01</p>
Internet Rzeczy	<p>Wprowadzenie – definicja Internetu rzeczy, przykłady aplikacji, architektura systemu: warstwy, protokoły, pakiety, usługi, wydajność systemów, P2P, sieci czujników. Sprzętowa realizacja urządzeń IoT – systemy wbudowane i ich architektura, akwizycja danych, pomiary i sterowanie, oprogramowanie, komunikacja, RTOS. Akwizycja danych dla IoT: RFID, karty zbliżeniowe, czujniki, kody QR i kreskowe, sieci czujników. Warstwa dostępu do sieci dla IoT (technologie przewodowe i bezprzewodowe), warstwa sieciowa (adresy IP, DNS, NAT, routery), transportowa. (TCP/UDP) Przetwarzanie danych – chmura i mgła obliczeniowa</p>	<p>INF_I_W02, INF_I_W07, INF_I_W10, INF_I_U07, INF_I_U17, INF_I_K01</p>
Administrowanie serwerami baz danych	<p>Architektura systemów baz danych, sposoby instalacji wybranych systemów baz danych, zadania ich administratora</p>	<p>INF_I_W04, INF_I_U13, INF_I_K05</p>

	Konfiguracja serwera baz danych na przykładzie Postgresql, MS SQL Server, Oracle Użytkownicy systemów baz danych Schematy w różnych systemach bazach danych Definicje danych (zwrócenie uwagi na typ tablicowy, dziedziczenie tabel, typy złożone i związki z obiektowością etc.) Transakcje i blokady w systemach baz danych (w tym mechanizm MVCC, WAL, poziomy izolacji ANSI/ISO, jawne i niejawne blokady) Kopie bezpieczeństwa – znaczenie i sposoby tworzenia w różnych systemach baz danych Funkcje i wyzwalacze, sterownik ODBC Dostęp do bazy danych z poziomu języka programowania na przykład takiego jak Ansi C Sposoby monitorowania działania baz danych	
--	--	--

IV. PROGRAM STUDIÓW

Zgodnie z Uchwałą Senatu nr 187/XI/2023 Uczelnia zatwierdziła następującą ofertę specjalności dla studentów rozpoczynających naukę w semestrze zimowym w roku akademickim 2024/2025:

1. Projektowanie gier komputerowych
2. Administrator baz danych
3. Aplikacje mobilne i bazy danych
4. Sztuczna inteligencja w informatyce.

A) PRZYPORZĄDKOWANIE KIERUNKU STUDIÓW DO DYSYCYPLIN NAUKOWYCH

L.p.	Dyscypliny naukowe	% PUNKTÓW ECTS
1.	Informatyka (dyscyplina wiodąca)	78
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja	8,8
3	Matematyka	13,2

B) PODSTAWOWE WSKAŹNIKI ECTS OKREŚLONE DLA PROGRAMU STUDIÓW

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	STUDIA STACJONARNE 100,2
	STUDIA NIESTACJONARNE 100,2

Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne	137,8 / 139,1
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	7
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	66
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	39

C) WYMIAR, ZASADY I FORMY ODBYWANIA PRAKTYK ZAWODOWYCH

Wymiar: 960 godzin praktyk zawodowych.

Student wyznaczoną liczbę godzin (w sumie) musi odbyć do końca trybu kształcenia.

Student ma możliwość zorganizowania praktyki indywidualnie bądź z pomocą Biura Obsługi Studenta.

Student udający się na odbycie praktyk zawodowych, powinien wypełnić oświadczenie wstępne, na podstawie którego tworzona jest umowa oraz skierowanie (dla pracodawcy) jak również zaświadczenie o odbytej praktyce, program praktyk, karta czasu pracy praktykanta oraz efekty kształcenia. Po zakończonych praktykach student dostarcza całą dokumentację na uczelnię, gdzie jest ona opiniowana przez opiekuna praktyk.

Praktyki zawodowe mogą odbywać się w formie stacjonarnej lub hybrydowej.

D) SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGANÝCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA

- a. **test, kolokwium** - zestaw punktowanych pytań lub zadań sprawdzający wiedzę studenta
 - i. Typ 1 - pytania zamknięte (jednokrotnego, wielokrotnego wyboru lub dopasowywania)
 - ii. Typ 2 - zadania obliczeniowe, problemowe, decyzyjne
 - iii. Typ 3 - pytania otwarte (analiza wybranego materiału)
- b. **egzamin pisemny** - zestaw pytań otwartych lub zamkniętych przeprowadzany w formie pisemnej
- c. **egzamin ustny** - przeprowadzany w formie ustnej – zawiera zestaw pytań otwartych
- d. **projekt** - przeprowadzenie złożonego działania zmierzającego do osiągnięcia określonego celu – zbieranie, opracowanie i przedstawienie informacji oraz wyników przeprowadzonych badań w formie pisemnej
- e. **referat** - krótka forma pisemna lub ustna, może być przedstawiona publicznie (np. w grupie)
- f. **prezentacja** - przedstawianie problemu, procesu, stanu, zjawiska z określonego tematu w sposób opisowy lub porządkujący. Samodzielne wyznaczenie klucza, według którego przebiega prezentacja

- g. **esej:**
 - i. Typ 1 - wybór tematu samodzielny lub spośród zaproponowanych przez nauczyciela akademickiego - tworzenie recenzji, interpretacji, opisu, diagnozy zjawiska lub problemu - przypisywanie ogólnych zjawisk do konkretnych przykładów
 - ii. Typ 2 - dokonywanie opisu i charakterystyki procesów, zjawisk na podstawie konkretnego materiału lub przypadku
- h. **wypowiedź ustna indywidualna** - wyjaśnienie lub odpowiedź ustna na postawione pytanie (student odpowiada samodzielnie i indywidualnie)
- i. **uczestnictwo w dyskusji** - udział w ustnej wymianie poglądów na określony temat poparty stosowną argumentacją
- j. **studium przypadku (case study)** - analiza pojedynczego przypadku, tj. szczegółowy opis przypadku, zazwyczaj rzeczywistego, pozwalający wyciągnąć wnioski co do przyczyn i rezultatów jego przebiegu i przełożenie ich szerzej do danego modelu biznesowego, cech rynku, uwarunkowań technicznych, kulturowych, społecznych itp.
- k. **raport, sprawozdanie z zadania terenowego** - zapoznanie się z formą pracy lub zadaniami oraz przygotowanie i opracowanie sprawozdania podsumowującego na ten temat
- l. **zadania praktyczne** - ukierunkowane na umiejętności zawodowe; w szczególności z wykorzystaniem właściwych programów komputerowych; wykonywanie konkretnych zadań aplikacyjnych
- m. **samodzielne rozwiązywanie zadań** - indywidualne dochodzenie do rozstrzygnięcia zadanego problemu lub kwestii
- n. **aktywny udział w zajęciach** – wykonywanie poleceń prowadzącego włączanie się studenta w przebieg zajęć, współpraca z prowadzącym
- o. **obserwacja studentów przez nauczyciela akademickiego** - obserwacja pewnych etapów zajęć przez prowadzącego zajęcia, sporządzanie notatek dot. poszczególnych studentów
- p. **praca dyplomowa** - praca pisemna w formie projektu, którą studenci przygotowują w grupie w celu zaliczenia seminarium i uzyskania możliwości przystąpienia do egzaminu dyplomowego
- q. **praca magisterska** - praca pisemna, którą student przygotowuje jako podsumowanie nauki w celu zdobycia tytułu zawodowego magistra po uzyskaniu pozytywnej oceny z egzaminu magisterskiego

Tabela form weryfikacji efektów uczenia się

Metoda weryfikacji/Obszary	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Test, kolokwium	X	X	
Egzamin pisemny	X	X	
Egzamin ustny	X	X	
Projekt	X	X	X
Referat	X	X	
Prezentacja	X	X	X

Esej	X	X	X
Wypowiedź ustna indywidualna	X	X	
Uczestnictwo w dyskusji		X	X
Studium przypadku (case study)	X	X	
Raport, sprawozdanie z zadania terenowego	X	X	
Zadania praktyczne		X	X
Samodzielne rozwiązywanie zadań		X	
Aktywny udział w zajęciach		X	X
Obserwacja studentów przez nauczyciela akademickiego			X
Praca dyplomowa	X	X	X
Praca magisterska	X	X	

E) WYKAZ ZAJĘĆ LUB GRUPY ZAJĘĆ Z PRZYPISANIEM PUNKTÓW ECTS

WYKAZ ZAJĘĆ LUB GRUP ZAJĘĆ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	PUNKTY ECTS
Analiza matematyczna	1	ZO/E	5
BHP	1	ZZ	0
Podstawy zarządzania	1	ZO	3
Ekonomia	2	E	2
Matematyka	1	ZO/E	5
Podstawy informatyki	1	E	2
Podstawy programowania	1	ZO/E	5
Podstawy sieci komputerowych	1	ZO/E	3
Projektowanie i tworzenie stron WWW	1	ZO	3
Podstawy technologii informacyjnych	1	ZO/E	2
Wprowadzenie do studiów	1	ZZ	0
Narzędzia wspierające wytwarzanie oprogramowania	3	ZO	3
Algebra liniowa i geometria	2	ZO/E	4
Bazy danych	2	ZO/E	5
Matematyka dyskretna	2	ZO/E	4
Metody pisania prac projektowych	2	ZZ	3
Podstawy prawa w informatyce	6	E	2
Programowanie obiektowe	2	ZO	3
Rachunek prawdopodobieństwa	2	ZO/E	3
Warsztaty komunikacji i prezentacji	2	ZO	3
Algorytmy i struktury danych	3	ZO/E	3
Analiza systemów informatycznych	3	ZO/E	3
Grafika reklamowa i komunikacja wizualna firmy	3	ZO	3
Język obcy	3	ZZ	5
Programowanie aplikacji desktopowych	4	ZO	2
Statystyka	3	ZO/E	3
Systemy operacyjne	3	ZO	3
Język Python	5	ZO/E	3
Język obcy	4	ZO	5
Spotkanie z opiekunem praktyk	4	BZ	0
Praktyka zawodowa	4	ZZ	13
Modelowanie i symulacja komputerowa	4	ZO	2

Projektowanie systemów informatycznych	4	ZO	4
Zarządzanie projektem wdrożeniowym	4	ZO	2
General electives	6	ZZ	3
Praktyka zawodowa	5	ZZ	13
Przedmioty do wyboru	5	ZO	2
Projekt wdrożeniowy	5	ZO	3
Metody prezentacji i analizy danych	5	ZO	2
Zagrożenia sieci teleinformatycznych	5	ZO	2
Sztuczna inteligencja	5	ZO/E	3
Zarządzanie bezpieczeństwem informacji - warsztaty	5	ZZ	2
Praktyka zawodowa	6	ZZ	13
Przygotowanie studenta do rynku pracy	2	ZZ	2
Projekt wdrożeniowy	6	ZO	3
User experience	6	E	2
Socjologia	6	E	2
Wychowanie fizyczne	2	ZZ	0
Pracownia projektowa	3	ZO	3
Wprowadzenie do tworzenia gier	3	ZO/E	3
Animacje świata 2D i 3D	4	ZO	3
Pracownia projektowa	4	ZO	3
Gry VR/AR/MR	5	ZO	3
Gry w środowiskach webowych i mobilnych - projekt zespołowy	6	ZO	3
Zaawansowane bazy danych	3	ZO	3
UX Design	3	ZO/E	3
Programowanie na urządzenia mobilne	4	ZO	3
Testowanie aplikacji mobilnych	4	ZO	3
Nierelacyjne bazy danych	6	ZO	3
Tworzenie i testowanie aplikacji iOS	5	ZO	3
Administrowanie serwerami baz danych	3	ZO	3
Zaawansowane technologie bazodanowe	3	ZO/E	3
Data mining	4	ZO	3
Hurtownie danych	4	ZO	3
Nierelacyjne bazy danych	5	ZO	3
Rozproszone i mobilne bazy danych - projekt zespołowy	6	ZO	3
Internet Rzeczy	3	ZO	3
Uczenie maszynowe	3	ZO/E	3
Analiza i wizualizacja danych wielowymiarowych	4	ZO	3
Głębokie uczenie	4	ZO	3
Inteligentne systemy wspomaganie decyzji	5	ZO	3
Przetwarzanie języka naturalnego	6	ZO	3