



**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)	7 semestrów	
Łączna liczba punktów ECTS dla danej formy studiów.	210	
Łączna liczba godzin określona w programie studiów	Studia stacjonarne -	Studia niestacjonarne 2358 h
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
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_inż_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_inż_W02_inż	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu programowania (paradygmatów, języków, środowisk, metod, urządzeń, itp.) uwzględniając procesy zachodzące w cyklach życia obiektów i urządzeń informatycznych	P6S_WG
INF_I_inż_W03	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu struktur danych, złożoności obliczeniowej oraz algorytmów	P6S_WG
INF_I_inż_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_inż_W05	w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z tematem technologii sieciowych, w tym podstawowych protokołów komunikacyjnych, bezpieczeństwa i budowy aplikacji sieciowych	P6S_WG
INF_I_inż_W06	w zaawansowanym stopniu sposoby reprezentacji i przetwarzania wiedzy, baz wiedzy, metod i technik sztucznej inteligencji, systemów ekspertowych, itp.	P6S_WG
INF_I_inż_W07_inż	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu procesów zachodzących w cyklu życia systemów informatycznych oraz architektury systemów i sprzętu komputerowego jak również zagadnień z zakresu systemów wbudowanych i Internetu Rzeczy	P6S_WG
INF_I_inż_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_inż_W09	w zaawansowanym stopniu metodyki oraz dobre praktyki stosowane w zarządzaniu projektami i usługami informatycznymi	P6S_WG
INF_I_inż_W10_inż	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_inż_W11	prawne i społeczne aspekty informatyki, w tym zagadnienia dotyczące odpowiedzialności zawodowej i etycznej, kodeksów etycznych, własności intelektualnej	P6S_WK
INF_I_inż_W12	związek informatyki z innymi dyscyplinami, zwłaszcza z zakresu nauk społecznych	P6S_WK
INF_I_inż_W13	w zaawansowanym stopniu technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) w poznawanych obszarach specjalizacyjnych oraz urządzenia informatyczne właściwe dla obszarów ich zastosowań	P6S_WG
INF_I_inż_W14	w zaawansowanym stopniu terminologię obcojęzyczną stosowaną w obszarze technologii ICT	P6S_WG
INF_I_inż_W15	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu wybranej przez siebie specjalności, a w szczególności w zakresie realizowanej pracy dyplomowej	P6S_WG
INF_I_inż_W16	zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_WK
INF_I_inż_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_inż_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_inż_U02	pracować indywidualnie i w zespole, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów	P6S_UO
INF_I_inż_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_inż_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_inż_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_inż_U06	przygotować w języku polskim i obcym prezentację ustną i multimedialną z zakresu technologii ICT, w szczególności na potrzeby realizowanych projektów i prac dyplomowych	P6S_UK, P6S_UW
INF_I_inż_U07	ocenić poziom własnej wiedzy i umiejętności w celu dalszego kształcenia	P6S_UU
INF_I_inż_U08	współdziałać i pracować w grupie projektowej przyjmując w niej zróżnicowane role	P6S_UO
INF_I_inż_U09_inż	zastosować poznane modele i metody matematyczne, analityczne i eksperymentalne do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z informatyką, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6S_UW
INF_I_inż_U10_inż	posługiwać się językami programowania wysokiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi i potrafi je wykorzystać do opracowania użytkowych programów komputerowych oraz oprogramowywania urządzeń, potrafi dalej dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania wypracowanych rozwiązań i oceniać te rozwiązania	P6S_UW
INF_I_inż_U11_inż	wykorzystać typowe narzędzia programistyczne (środowiska programistyczne, programy instalacyjne i konfiguracyjne, biblioteki programistyczne, oprogramowanie typu framework) w praktyce programowania i do tworzenia symulacji komputerowych	P6S_UW
INF_I_inż_U12	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_inż_U13	zastosować zasady inżynierii oprogramowania do realizacji projektów programistycznych	P6S_UW
INF_I_inż_U14	zastosować zasady inżynierii testów oprogramowania do planowania, projektowania, prowadzenia testów projektowanego oprogramowania oraz raportowania i wprowadzania poprawek	P6S_UW
INF_I_inż_U15	zbudować prosty system bazodanowy, stworzyć prostą, bezpieczną aplikację internetową z wykorzystaniem baz danych, potrafi formułować zapytania do bazy danych	P6S_UW
INF_I_inż_U16_inż	zaprojektować, samodzielnie wykonać, skonfigurować oraz administrować lokalną sieć komputerową, w tym sieć bezprzewodową dobierając materiały techniczne odpowiednie do specyfikacji zadania wymagającego korzystania ze standardów i norm inżynierskich	P6S_UW
INF_I_inż_U17_inż	posługiwać się metodami sztucznej inteligencji w praktyce programowania oraz dostrzegać przy ich stosowaniu aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne	P6S_UW
INF_I_inż_U18_inż	zaprojektować i wykonać graficzny interfejs użytkownika aplikacji z uwzględnieniem zasad komunikacji człowiek – komputer oraz ocenić użyteczność takiego interfejsu planując i przeprowadzając eksperymenty, w tym pomiary jakości.	P6S_UW
INF_I_inż_U19_inż	zaprojektować — zgodnie z zadaną specyfikacją — proste urządzenia, obiekty lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, zaprojektować i	P6S_UW

	przeanalizować prosty system informatyczny, ocenić jego poprawność i wprowadzić poprawki	
INF_I_inż_U20	wdrożyć system informatyczny oraz zapewnić bezpieczeństwo przechowywania i przesyłania danych i oprogramowania	P6S_UW
INF_I_inż_U21_inż	dobrać i zastosować odpowiednie modele, metody, dobre praktyki zarządzania projektami do realizacji przedsięwzięć informatycznych a przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań	P6S_UW
INF_I_inż_U22_inż	analizować system informatyczny pod kątem zgodności z normami środowiskowymi oraz potrafi wybrać odpowiednie technologie uwzględniając środowiskowe aspekty działalności inżynierskiej	P6S_UW
Kompetencje społeczne absolwent jest gotów do		
INF_I_inż_K01	formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P6S_KK
INF_I_inż_K02	zrozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; jest gotów postępować etycznie	P6S_KR
INF_I_inż_K03	posługiwania się systemami normatywnymi oraz wybranymi normami i regułami (prawnymi, zawodowymi, etycznymi) podczas rozwiązywania zadań	P6S_KR
INF_I_inż_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_inż_K05	zaplanowania i przygotowania realizacji przedsięwzięcia informatycznego wraz z rozważeniem źródeł pozyskania środków finansowych na jego realizację	P6S_KO

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

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

Symbol efektu/Nazwa przedmiotu	INF_nż_WO1	INF_in_W03	INF_in_W04	INF_in_W05	INF_in_W06	INF_in_W07	INF_in_W08	INF_in_W09	INF_in_W10	INF_in_W11	INF_in_W12	INF_in_W13	INF_in_W14	INF_in_W15	INF_in_W16	INF_in_W17	INF_in_W18	INF_in_W19	INF_in_W20	INF_in_W21	INF_in_W22	INF_in_KO1	INF_in_KO2	INF_in_KO3	INF_in_KO4	INF_in_KO5					
Fizyka	x										x															x		x			
Matematyka	x																										x				
Analiza matematyczna	x																										x				
Matematyka dyskretna	x																										x				
Podstawy prawa w informatyce										x	x				x													x			
Podstawy technologii informatycznych																											x				
Programowanie komputerów		x																									x		x		
Podstawy zarządzania											x				x												x		x	x	x
Wprowadzenie do studiów				x																							x				
Algebra liniowa z geometrią	x																										x				
Organizacja i architektura komputerów																											x				
Metody pisania prac projektowych																											x		x	x	
Podstawy elektroniki	x																											x			
Podstawy technologii sieciowych					x																						x				
Programowanie obiektowe		x																									x				
Inżynieria systemów i analiza systemowa																												x		x	
Statystyka	x																										x	x			
Warsztaty komunikacji i prezentacji																													x		
Bazy danych		x		x																								x			
Badania operacyjne																												x	x		
Język obcy																												x		x	
Algorytmy i struktury danych				x																								x		x	
Metody modelowania i analizy systemów informatycznych																												x			
Systemy operacyjne				x																								x			
Technika cyfrowa i mikroprocesorowa z elementami IoT			x																									x			
Programowanie w językach skryptowych			x	x																									x		
Projektowanie systemów informatycznych																												x		x	
Modelowanie i symulacja komputerowa	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
Fizyka	<p>Jednostki miary w układzie SI Wielokrotności i podwielokrotności Błąd pomiaru- dyskusja błęd Działania na liczbach przybliżonych Opis podstawowych przyrządów i urządzeń pomiarowych. Mechanika i fizyka molekularna: Metody pomiaru gęstości cieczy i ciał stałych Siły zsuwające i współczynnik tarcia na równi pochyłej Wyznaczanie momentu bezwładności Moduł Younga Głos i jego parametry Napięcie powierzchniowe i jego parametry Lepkość materiałów Ciepło: Wilgotność powietrza Ciepło właściwe ciał stałych Ciepło parowania Ciepło topnienia ciał stałych Rozszerzalność liniowa ciał stałych Rozszerzalność objętościowa cieczy Temperatura, metody wyznaczania temperatury Przewodnictwo cieplne Elektryczność: Potencjał elektryczny Prąd elektryczny stały i zmienny Natężenie prądu Opór elektryczny Podstawowe prawa rządzące przepływem prądu elektrycznego Przyrządy elektryczne: opornice, źródła prądu, amperomierz, woltomierz Optyka: Podstawowe pojęcia Ogniskowa i zdolności zbierające soczewek Światło jako fala, długość fali Mikroskop Załamanie światła w cieczech i ciałach stałych</p>	<p>INF_I_inż_W01, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U01, INF_I_inż_K01, INF_I_inż_K04</p>
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.</p>	<p>INF_I_inż_W01, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_K01</p>

	<p>Twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych.</p> <p>Rozwiązywanie równań i nierówności wielomianowych.</p> <p>Równania i nierówności wymierne.</p> <p>Funkcja wykładnicza, definicja, własności, wykresy.</p> <p>Wzory związane z funkcją wykładniczą.</p> <p>Równania i nierówności wykładnicze.</p> <p>Funkcja logarytmiczna, definicja, własności, wykresy.</p> <p>Wzory związane z logarytmami.</p> <p>Równania i nierówności logarytmiczne.</p> <p>Pojęcie ciągu, ciągi arytmetyczne i geometryczne i ich własności.</p> <p>Wzory na sumę dla ciągu arytmetycznego i geometrycznego.</p> <p>Ciągi określone rekurencyjnie.</p> <p>Funkcje trygonometryczne, ich własności i wykresy.</p> <p>Wzory trygonometryczne.</p> <p>Równania i nierówności trygonometryczne.</p>	
Analiza matematyczna	<p>Pojęcie funkcji, dziedzina, przeciwdziedzina, zbiór wartości. Przegląd najważniejszych funkcji elementarnych i ich własności. Rozwiązywanie równań i nierówności związanych z funkcjami elementarnymi.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Funkcje wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe.</p> <p>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.</p> <p>Wyznaczanie wartości największej i najmniejszej funkcji dwóch zmiennych na zbiorze domkniętym i ograniczonym. Wprowadzenie do równań różniczkowych.</p>	INF_I_inż_W01, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_K01
Matematyka dyskretna	<p>Wstęp: zbiory przeliczalne</p> <p>Indukcja i rekurencja. Proste zastosowania (ciągi rekurencyjne np. Fibonacciego, algorytmy merge-sort, NWD, drzewo Pitagorasa)</p> <p>Teorii liczb. Definicje div, mod, relacja kongruencji, zastosowania na przykładach obliczania cyfr</p>	INF_I_inż_W01, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_K01

	<p>kontrolnych i walidacji numerów (kont bankowych, ISBN, REGON itp.)</p> <p>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, 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). Drzewa poszukiwań binarnych. Zastosowania: na przykładach grafów, np. do wyszukania najkrótszej drogi, znalezienia elementu, wstawienia elementu.</p>	
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>	<p>INF_I_inż_W11,</p> <p>INF_I_inż_W12,</p> <p>INF_I_inż_W16,</p> <p>INF_I_inż_U01,</p> <p>INF_I_inż_U08,</p> <p>INF_I_inż_K02</p>
Podstawy technologii informatycznych	<p>Pozyskiwanie i przygotowanie danych do analizy z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego - pozyskiwanie danych zewnętrznych z różnych źródeł, porządkowanie i odpowiednie formatowanie danych, sprawdzanie i zastosowanie poprawności danych</p> <p>Tworzenie formularzy w arkuszu kalkulacyjnym - automatyzacja przetwarzania danych z wykorzystaniem kontrolek i makr</p> <p>Pozyskiwanie danych i informacji z wykorzystaniem formularzy ankietowych</p> <p>Wykorzystanie narzędzi graficznych, podstawy projektowania makiet aplikacji</p> <p>Prezentacja danych i informacji, np. za pośrednictwem strony internetowej</p>	<p>INF_I_inż_W13,</p> <p>INF_I_inż_U05,</p> <p>INF_I_inż_U18</p> <p>INF_I_inż_K01</p>
Programowanie komputerów	<p>Algorytmy, sposoby zapisu algorytmów, środowisko programistyczne Visual Studio, struktura programu w C#. Typy zmiennych, deklaracja zmiennych, stałe, operatory, literały.</p> <p>Instrukcja warunkowa if, if-else, wyjątki. Pętle iteracyjne: for, while, do-while. Instrukcje sterujące -</p>	<p>INF_I_inż_W02,</p> <p>INF_I_inż_U11,</p> <p>INF_I_inż_U12,</p> <p>INF_I_inż_K01,</p> <p>INF_I_inż_K04</p>

	<p>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</p> <p>Definicja metody, wywołanie metody, wartość zwracana przez metodę, zmienne współdzielone i lokalne, zgłoszenie wyjątku w metodzie. 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>Pojęcie rekurencji, przykład - Wieże Hanoi, nadużywanie rekurencji, algorytmy z powrotami, tworzenie bibliotek funkcji. Struktury w języku C#, kolejka FIFO, kolejka LIFO – stos.</p> <p>Lista jednokierunkowa: dodawanie, usuwanie elementu z listy, inne rodzaje list. Binarne drzewo poszukiwań: dodawanie, usuwanie, wyszukiwanie.</p>	
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> <p>Podejmowanie 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>	<p>INF_I_inż_W12, INF_I_inż_W16, INF_I_inż_U02, INF_I_inż_U05, INF_I_inż_U08, INF_I_inż_U12 INF_I_inż_K01, INF_I_inż_K03, INF_I_inż_K05</p>
Wprowadzenie do studiów	<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>INF_I_inż_W04, INF_I_inż_U03, INF_I_inż_K01</p>

	Informatyzacja studiowania - konta studenckie, korespondencja elektroniczna, platform Moodle, Ekstranet	
Algebra liniowa z geometrią	<p>Macierze: podstawowe pojęcia, działania algebraiczne na macierzach.</p> <p>Wyznaczniki: definicja, własności i obliczanie wyznaczników- metoda Sarrusa, rozwinięcie Laplace'a z użyciem przekształceń elementarnych.</p> <p>Zastosowania wyznaczników: macierze osobliwe i odwracalne, macierz odwrotna i jej wyznaczanie oraz jej własności, metoda Cramera rozwiązywania układów równań, równania macierzowe, rząd macierzy</p> <p>Twierdzenie Kroneckera-Capelliego, Rozwiązywanie liniowych układów równań metodą eliminacji Gaussa.</p> <p>Przestrzenie liniowe: kombinacja liniowa wektorów, liniowa niezależność, baza, wymiar, podprzestrzeń liniowa. Iloczyn skalarny, długość wektora, prostopadłość wektorów, bazy ortogonalne i ortonormalne.</p> <p>Wektory i wartości własne odwzorowań liniowych.</p> <p>Przykłady przekształceń liniowych i ich macierzy na płaszczyźnie – translacja, skalowanie, obrót względem początku układu współrzędnych, Składanie przekształceń – skalowanie i obrót względem dowolnego punktu, Współrzędne jednorodnie - macierze transformacji na płaszczyźnie we współrzędnych jednorodnych - – translacja, skalowanie, obrót względem początku układu współrzędnych, obrót względem dowolnego punktu.</p> <p>Liczby zespolone. Interpretacja geometryczna liczb zespolonych. Dodawanie i mnożenie liczb zespolonych oraz interpretacja geometryczna, Potęgowanie liczb zespolonych - Wzór de Moivre'a,</p>	<p>INF_I_inż_W01,</p> <p>INF_I_inż_U09</p> <p>INF_I_inż_K01</p>
Organizacja i architektura komputerów	<p>Budowa płyty głównej typowego komputera. Rozkład układów scalonych na typowej płycie głównej.</p> <p>Wprowadzenie do architektury systemów komputerowych i struktury systemu komputerowego.</p> <p>Układy programowalne systemu przerwań i DMA, układy pamięciowe, interfejsy komunikacyjne.</p> <p>Architektura procesora, pamięć podręczna, model programowy procesora, magistrale systemowe, rodziny popularnych mikrokontrolerów. Systemy arduino i raspberry pi</p> <p>Integracja języka assembler i C++. Wstawki assemblerowe w Visual Studio oraz ich uruchamianie i integrowanie z resztą kodu.</p> <p>Obsługa portu COM (RS232) w wersji podstawowej, konfigurowanie portu, wysyłanie znaków, sprawdzanie liczby znaków oczekujących w buforze, obieranie znaków z bufora.</p> <p>Sterowanie robotem przez moduł radiowy z interfejsem USB widzianym jako port COM, wprowadzenie obsługi joysticka w systemie Windows.</p> <p>Wykorzystanie narzędzi uruchomieniowych mikrokontrolerów wraz z poznaniem środowiska programowego i narzędzi sprzętowych oraz metod</p>	<p>INF_I_inż_W07</p> <p>INF_I_inż_U09</p> <p>INF_I_inż_U20,</p> <p>INF_I_inż_K01</p>

	<p>uruchamiania i inspekcji kodu programu wraz z wyszukiwaniem błędów konstrukcji sprzętowych</p> <p>Obsługa wyświetlaczy LSD, czujników i innych układów wykonawczych wraz programowaniem zasobów sprzętowych mikrokontrolerów</p> <p>ARM9 z systemem Windows CE z wykorzystaniem zdarzenia dotyku maty dotykowej na ekranie, układu czasowego oraz metod rysowania na ekranie.</p>	
Metody pisania 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>	<p>INF_I_inż_W09,</p> <p>INF_I_inż_W12,</p> <p>INF_I_inż_U01,</p> <p>INF_I_inż_U03,</p> <p>INF_I_inż_K01,</p> <p>INF_I_inż_K04,</p> <p>INF_I_inż_K05</p>
Podstawy elektroniki	<p>Prąd elektryczny - podstawy fizyczne (prąd stały i zmienny)</p> <p>Prawa obwodów elektrycznych</p> <p>Analiza prostych obwodów elektrycznych</p> <p>Półprzewodniki (diody, tranzystory bipolarne)</p> <p>Ogniwa i akumulatory</p> <p>Badanie praw obwodów elektrycznych</p> <p>Badanie działania półprzewodników</p> <p>Budowa prostych układów cyfrowych</p> <p>Budowa wzmacniaczy operacyjnych</p>	<p>INF_I_inż_W01,</p> <p>INF_I_inż_U04,</p> <p>INF_I_inż_U08,</p> <p>INF_I_inż_K02</p>
Podstawy technologii sieciowych	<p>Modele odniesienia sieci, typy sieci, topologie sieci komputerowych.</p> <p>Rodzaje urządzeń sieciowych. Klasyfikacja sieci komputerowych.</p> <p>Ogólne zasady adresowania sieci. Klasy adresów IP. Szczegółowe zasady konfigurowania adresacji IP.</p> <p>Podział sieci na podsieci.</p> <p>Projektowanie i konfigurowanie topologii sieci.</p> <p>Projektowanie i konfigurowanie podstawowych usług sieciowych.</p> <p>Projektowanie i konfigurowanie protokołów sieciowych.</p> <p>Projektowanie sieci komputerowej (studium przypadku).</p>	<p>INF_I_inż_W05,</p> <p>INF_I_inż_U16</p> <p>INF_I_inż_K01</p>
Programowanie obiektowe	<p>Definiowanie klas i obiektów w języku C#. Omówienie modyfikatorów dostępu. Porównanie właściwości struktur i klas. Konstruktory i destruktory obiektów, inicjalizowanie struktur.</p> <p>Definicja właściwości Składowe statyczne: pola, metody, konstruktory i klasy. Przeciążanie operatorów.</p> <p>Dziedziczenie i przesłanianie metod. Mechanizm refleksji i definiowanie dodatkowych informacji w postaci atrybutów kodu. Mechanizm delegacji klas.</p> <p>Projektowanie interfejsów. Dziedziczenie interfejsów.</p> <p>Projektowanie diagramów klas. Tworzenie schematów UML</p> <p>Projekt programu obiektowego</p> <p>Realizacja programu obiektowego</p> <p>Utworzenie dokumentacji programu obiektowego</p>	<p>INF_I_inż_W02</p> <p>INF_I_inż_U09</p> <p>INF_I_inż_U13,</p> <p>INF_I_inż_U14,</p> <p>INF_I_inż_K01</p>
Inżynieria systemów i analiza systemowa	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu teorii systemów</p>	<p>INF_I_inż_W07</p> <p>INF_I_inż_U09</p>

	<p>Budowa systemów, hierarchia systemów oraz podstawowe koncepcje systemowe</p> <p>Cykl życia systemów naturalnych i systemów sztucznych. Metody projektowania systemów.</p> <p>Projektowanie systemów informacyjnych oraz wykorzystanie nowoczesnych narzędzi informatycznych do projektowania systemów</p> <p>Modelowanie, symulacja oraz optymalizacja systemów</p> <p>Podstawy projektowania procesów oraz koncepcje zarządzania procesami</p> <p>Identyfikacja procesów ich mapowania oraz przykładowe oprogramowanie do projektowania procesów</p> <p>Pomiary wyników procesów oraz metody ich usprawniania</p> <p>Projekt przedsięwzięcia (np.: przedsiębiorstwa) zawierający: charakterystykę przedsięwzięcia, badanie potrzeb, wizję przedsięwzięcia, model kontekstowy, diagram przepływu strumieni informacyjnych i fizycznych, diagramy funkcji systemu, koszty realizacji przedsięwzięcia, finansowanie przedsięwzięcia, harmonogram realizacji przedsięwzięcia</p> <p>Analiza projektu przedsięwzięcia (np.: przedsiębiorstwa) zawierająca: identyfikację i opis procesów, mapy procesów</p>	<p>INF_I_inż_U22</p> <p>INF_I_inż_K03</p>
Statystyka	<p>Prawdopodobieństwo (definicja i własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, przykłady zastosowań w informatyce).</p> <p>Pojęcia 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>	<p>INF_I_inż_W01,</p> <p>INF_I_inż_W12,</p> <p>INF_I_inż_U09</p> <p>INF_I_inż_K01,</p> <p>INF_I_inż_K02</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>INF_I_inż_W12,</p> <p>INF_I_inż_U06,</p> <p>INF_I_inż_K04</p>

	Podstawowe zasady tworzenia prezentacji multimedialnych wykorzystując nowoczesne technologie.	
Bazy danych	<p>Pojęcie bazy danych i systemu zarządzania bazą danych. Model związków encji. Związki między encjami. Diagramy związków encji.</p> <p>Fizyczna organizacja baz danych. Architektura klient-serwer.</p> <p>Relacyjne bazy danych. Algebra relacji. Rachunek relacyjny. Relacyjne języki zapytań.</p> <p>Projektowanie relacyjnych baz danych. Zależności funkcyjne. Postaci normalne.</p> <p>Język SQL. Wprowadzenie do SQL. Zaawansowane cechy SQL.</p> <p>Ochrona bazy danych przed niewłaściwym użytkowaniem (perspektywy, integralność danych).</p> <p>Współbieżne operacje na bazie danych. Blokady. Transakcje.</p> <p>Procedury przechowywane. Procedury wyzwalane. Dostęp do bazy danych z aplikacji zewnętrznych. Interfejsy programistyczne.</p>	<p>INF_I_inż_W02</p> <p>INF_I_inż_W04,</p> <p>INF_I_inż_U10_inż,</p> <p>INF_I_inż_U15,</p> <p>INF_I_inż_U19_inż,</p> <p>INF_I_inż_K01</p>
Badania operacyjne	<p>Programowanie liniowe 1. Przykłady modeli programowania liniowego - model optymalnej struktury produkcji, model diety, model mieszanki, zagadnienie wyboru procesu technologicznego. 2. Formułowanie modeli programowania liniowego na podstawie zadań z treścią. 3. Rozwiązanie graficzne. 4. Analiza wrażliwości - Analiza wrażliwości rozwiązania optymalnego na zmiany współczynników funkcji celu. Analiza wrażliwości rozwiązania optymalnego na zmiany wyrazów wolnych. 5. Wykorzystanie dodatku SOLVER</p> <p>Zagadnienie transportowe 1. Zagadnienie otwarte i zamknięte 2. Zagadnienie transportowo-produkcyjne 3. Problem przydziału 4. Zadanie komiwojażera 5. Wykorzystanie dodatku SOLVER</p> <p>Programowanie sieciowe 1. Analiza sieciowa (CPM-Critical Path Metod) 2. Analiza czasowo-kosztowa projektu (CPM-COST), gradient kosztów, minimalny czas trwania projektu 3. Minimalizacja kosztu realizacji projektu przy zadanym czasie 4. Minimalizacja czasu realizacji projektu przy zadanym koszcie 5. Metoda PERT – oczekiwany czas realizacji projektu i jego wariancja, prawdopodobieństwo realizacji projektu w zadanym czasie, czas realizacji projektu z zadanym prawdopodobieństwem 6. wykorzystanie dodatku SOLVER</p> <p>Programowanie nieliniowe 1. Metoda mnożników Lagrange’a 2. Wykorzystanie SOLVERA w programowaniu nieliniowym</p>	<p>INF_I_inż_W06,</p> <p>INF_I_inż_W12,</p> <p>INF_I_inż_U05,</p> <p>INF_I_inż_U07,</p> <p>INF_I_inż_U22_</p> <p>INF_I_inż_K01</p>
Język obcy	<p>Types of computers/inside the computer</p> <p>Spreadsheets: uses,actions,formatting,</p> <p>Desktop publishing</p> <p>Image and design</p> <p>Web design,web browsing</p> <p>Video conferencing</p> <p>Social media</p>	<p>INF_I_inż_W11,</p> <p>INF_I_inż_W12,</p> <p>INF_I_inż_W15,</p> <p>INF_I_inż_U03,</p> <p>INF_I_inż_U04,</p> <p>INF_I_inż_K01,</p> <p>INF_I_inż_K04</p>

	<p>Operating systems Networking Viruses, anti-virus software, firewalls Careers in computing Business Talks</p>	
<p>Algorytmy i struktury danych</p>	<p>Wprowadzenie. Abstrakcyjne Struktury Danych jako połączenie algorytmów i struktur danych. Podstawy złożoności obliczeniowej. Tablica jako przykład ASD. Hermetyzacja, interfejs, implementacja. Implementacje: podstawowa, rozszerzalna, rzadka. Lista. Interfejs listy. Typy implementacji. Listy jedno i dwukierunkowe z odnośnikami. Listy oparte o tablice. Listy uporządkowane i zachowujące porządek. Zalecenia dotyczące używania list. Stos i kolejka - struktury z niszcącym odczytem. Interfejs stosu i kolejki. Implementacje. Kolejka kołowa. Kolejka z priorytetami. Struktury z funkcjami mieszającymi. Charakterystyka funkcji mieszającej. Zbiór - implementacja oparta o tablicę. Zmiana wielkości. Implementacja dwupoziomowa. Mapa. Zalecenia dotyczące użycia. Drzewa i sterty. Terminologia. Drzewa ze wskaźnikami: operacje. Odwiedzanie drzewa. Drzewa zbalansowane: operacje. Sterta jako lista i jako tablica. Sortowanie tablic. Cechy algorytmów sortowania. Implementacje: pęcherzykowe, szybkie, ze stertą, przez łączenie. Porównawcza analiza algorytmów i ich złożoności. Złożoność obliczeniowa. Modele obliczeniowe. Typy i zakresy złożoności. Typowe wartości. Problemy P, NP, niedecydowalne, nieobliczalne. Możliwości zrównoleglenia Graf. Terminologia. Przykłady wykorzystania. Interfejs. Implementacja z macierzą i listą. Odwiedzanie wierzchołków. Wykrywanie cykli. Najkrótsza droga. Minimalne drzewo spinające. Sortowanie topologiczne. Kolorowanie grafu. Problem komiwojażera. Algorytmika. Rekurencja i iteracja. Algorytmy siłowe, zachłanne, dziel i rządź, dynamiczne, heurystyczne w zastosowaniach. Problemy współbieżności. Terminologia. Zakleszczenie i wyścigi. Wyzwania: thread-safe, thread-useful, thread-efficient. Przykłady synchronizacji i izolacji.</p>	<p>INF_I_inż_W03, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U12, INF_I_inż_K01, INF_I_inż_K05</p>
<p>Metody modelowania i analizy systemów informatycznych</p>	<p>Wprowadzenie. Terminologia. System, środowisko, domena. Zakres wykładu. Cykl życia. Rola analizy i modelowania w cyklu życia oprogramowania. Zarys historyczny. Rola w organizacji zwinnej. Studium wykonalności. Wymagania. Rola i znaczenie wymagań w analizie i modelowaniu. Pozyskiwanie wymagań w procesie wytwórczym. Proces 'epicki', historie użytkownika, notacje. Metody pozyskiwania wymagań. Wykorzystanie UML i SysML. Style architektoniczne. Rola stylów architektonicznych w analizie i modelowaniu. Systematyka stylów z koncentracją na wybranych stylach. Przykłady.</p>	<p>INF_I_inż_W10_inż, INF_I_inż_W14, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U08, INF_I_inż_U11_inż, INF_I_inż_U14, INF_I_inż_K01</p>

	<p>Inżynieria zwrotna jak metoda analizy systemu. Pozyskiwanie wiedzy z kodu. metody automatyczne i wspomagane. Narzędzia i przykłady. Analiza obiektowa. Znaczenie paradygmatu w analizie. Współczesne paradygmaty. Pojęcia analizy obiektowej: klasa-obiekt, relacja. Pozyskiwanie elementów analizy. Przykłady Model systemu. Kategorie modeli. Poziomy i perspektywy modelowania. Charakterystyka dobrego modelu. Sposoby opisu modelu Analiza i modelowanie w praktyce: rozbudowany przykład. Przejście od rzeczywistego problemu projektowego do szczegółowego modelu z wykorzystaniem podejść i technik z wykładu. (W:1) Narzędzia, warsztaty i środowiska. narzędzia zintegrowane. Charakterystyka wybranych narzędzi.</p>	
Systemy operacyjne	<p>Architektura systemu operacyjnego Wyzwania stojące przed projektantem systemów operacyjnych Architektura jednowątkowa i wielowątkowa w oparciu o architekturę multicore Intel Monitorowanie, diagnozowanie i zarządzanie pamięcią RAM i procesorem. Pojęcie istoty cache na różnych poziomach systemu operacyjnego i sprzętu w tym omówienie aktualnej hierarchii pamięci oraz istotnych zmian wynikających z pojawienia się technologii Intel Optane. Omówienie rodzajów, możliwości, wad oraz zalet środowisk wirtualnych w tym cztery modele wirtualizacji systemów operacyjnych. Szczegółowe omówienie koncepcji wirtualizacji filesystemu - konteneryzacji na przykładzie Dockera. Instalacja systemów operacyjnych. Zarządzanie instancjami dockera poprzez zarządzanie lokalnymi zasobami oraz z wykorzystaniem repozytorium docker hub Rozszerzenie dockera o kubernetes.</p>	<p>INF_I_inż_W03, INF_I_inż_W07_inż, INF_I_inż_W08, INF_I_inż_U11_inż,</p>
Technika cyfrowa i mikroprocesorowa z elementami IoT	<p>Wprowadzenie do techniki cyfrowej, systemy liczbowe o różnych podstawach, metody konwersji liczb między różnymi notacjami (co najmniej system binarny i heksadecymalny), algebra Boole'a (podstawowe twierdzenia, prawa de Morgana), bramki logiczne, realizacja prostych funkcji, metoda Karnaugh'a, przykłady zastosowań. Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej, omówienie współczesnych mikrokontrolerów ze szczególnym uwzględnieniem typów mikrokontrolerów dostępnych w laboratorium. Omówienie IDE i ekosystemu Arduino (charakterystyka warstwy sprzętowej modułów i rozszerzeń, środowisko programistyczne, kompilowanie programów, użycie programatora/programu ładującego, monitora portu szeregowego, moduły z mikrokontrolerami, dostępne w laboratorium elementy i podzespoły). Programowanie Arduino - omówienie/przypomnienie podstawowej składni języka C/C++ z uwzględnieniem</p>	<p>INF_I_inż_W02_inż, INF_I_inż_W07_inż, INF_I_inż_W09, INF_I_inż_U01, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U10_inż, INF_I_inż_U13, INF_I_inż_K01</p>

	<p>specyfiki Arduino, demonstracja i omówienie przykładów programów i standardowych bibliotek. Urządzenia we/wy, układy peryferyjne. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. Pomiar wielkości fizycznych i sterowanie elementami wykonawczymi. Interfejs użytkownika - przyciski, pokrętła (potencjometry, enkodery), klawiatura, wyświetlacze alfanumeryczne, graficzne i dotykowe. Elementy "klasycznej" techniki cyfrowej (w połączeniu z mikroprocesorową) - omówienie oraz demonstracja z ćwiczeniami układów cyfrowych (liczniki, bufory we/we, multipleksery, demultipleksery, etc.) Zaawansowane programowanie Arduino - środowisko Atmel Studio, omówienie elementów programowania niskiego poziomu, rejestry sprzętowe, obsługa przerwań sprzętowych i programowych, obsługa urządzeń we/wy bez użycia funkcji bibliotecznych Arduino.</p>	
Programowanie w językach skryptowych	<p>Wprowadzenie do języków skryptowych Proste i złożone typy danych Kontrola przepływu programu Funkcje własne i funkcje wbudowane Generatory Moduły i pakiety Wyjątki Obliczenia numeryczne Operacje na plikach</p>	<p>INF_I_inż_W02_inż, INF_I_inż_W02, INF_I_inż_U10_inż, INF_I_inż_U11_inż, INF_I_inż_K03</p>
Projektowanie systemów informatycznych	<p>Architektury systemów informatycznych (przypomnienie). Wprowadzenie do projektowania strukturalnego. Projektowanie interfejsów. Procesy projektowania formularzy i raportów. Projektowanie okien dialogowych i sekwencji dialogowych Zastosowanie przewodników i list kontrolnych w procesach projektowania Strukturalizacja i kontrolowanie danych wejściowych Prototypowanie w projektowaniu systemów (budowa i weryfikacja prototypu) Wprowadzenie do projektowania obiektowego. Budowa diagramów UML (przypadków użycia, czynności, klas, powiązania pomiędzy diagramami). Narzędzia informatyczne do projektowania systemów Diagramy przypadków użycia – identyfikacja PU, zaawansowana specyfikacja związków, wprowadzanie stereotypów do modelu, zarządzanie złożonością rozbudowanych modeli przypadków użycia z wykorzystaniem pakietów Modelowanie interakcji w systemie informatycznym – konceptualne, implementacyjne i wystąpieniowe diagramy sekwencji, specyfikacja PU z wykorzystaniem implementacyjnych diagramów sekwencji Diagramy czynności i diagramy klas. – specyfikacja PU, techniki modelowania danych na diagramach czynności, rozszerzenia diagramu czynności dla potrzeb modelowania systemów czasu rzeczywistego</p>	<p>INF_I_inż_W07_inż, INF_I_inż_W10_inż, INF_I_inż_U13, INF_I_inż_U22_inż, INF_I_inż_K02</p>

	<p>Diagramy klas – modelowanie struktury danych w systemie, wdrażanie modelu danych, egzemplifikacja struktury danych z wykorzystaniem diagramów obiektów</p> <p>Diagramy maszyn stanowych – śledzenie stanów obiektów w systemie, zagnieżdżanie maszyn stanowych, pseudostany</p> <p>odelowanie infrastruktury sprzętowej i osadzanie komponentów programowych z wykorzystaniem diagramów komponentów oraz rozlokowania UML</p>	
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 zwyczajnych</p> <p>Model fizyczny dynamiki układów punktów materialnych</p> <p>Przykłady modelowania (perkolacja, błędzenie przypadkowe)</p>	INF_I_inż_W01, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_K01
Wizualizacja i eksploracja danych biznesowych	<p>Znaczenie danych biznesowych. Obszary zastosowania analizy i wizualizacji danych biznesowej. Rozwój metod eksploracji i wizualizacji danych biznesowych</p> <p>Źródła danych. Pozyskiwanie danych do analizy, Przygotowanie danych do analizy</p> <p>Narzędzia analizy i wizualizacji danych - klasyfikacja i charakterystyka</p> <p>Zasady i formy wizualizacji danych</p> <p>Zastosowanie wybranych narzędzi w procesie analizy danych w zakresie: -Przygotowanie danych do analizy - Analiza i wizualizacja danych -Prezentacja danych biznesowych. Budowanie dashboardów, story i raportów</p> <p>Udostępnianie raportów biznesowych</p>	INF_I_inż_W06, INF_I_inż_U07, INF_I_inż_K04
Praktyka zawodowa	<p>Zapoznanie studenta z wykonywaniem obowiązków na 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.</p> <p>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>	INF_I_inż_W04, INF_I_inż_W16, INF_I_inż_W17,

	<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>	
Zaawansowane technologie bazodanowe	<p>Instalacja Oracle Database 11g Express Edition, projektowanie baz danych w Oracle SQL Developer Data Modeler</p> <p>Przypomnienie składni języka SQL (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, CREATE, ALTER, DROP, GRANT, REVOKE)</p> <p>Wykonywanie zapytań SQL i PL/SQL przy pomocy Oracle SQL Developer</p> <p>Uprawnienia użytkowników w systemie Oracle - użytkownicy, uprawnienia systemowe, uprawnienia obiektowe, role predefiniowane, role zdefiniowane przez użytkownika, profile</p> <p>Podstawowe elementy języka PL/SQL - bloki, struktura bloku, sekcje, ograniczniki, identyfikatory, literały, typy danych.</p> <p>Zmienne, zasięg zmiennych, zmienne powiązane, instrukcje warunkowe (IF, CASE z wyrażeniem i z wyszukiwaniem) w PL/SQL</p> <p>Instrukcje iteracyjne (LOOP, FOR i WHILE), nazywanie pętli, etykiety w pętlach, instrukcje GOTO i CONTINUE, pobieranie danych (INSERT ... INTO ...), rekordy - definicje jawne i niejawne</p> <p>Rodzaje cursorów - deklaracja, otwieranie, pobieranie danych, zamykanie, atrybuty cursorów, kursory z parametrami, kursory a pętle LOOP, WHILE i FOR, klauzula FOR UPDATE, kursory niejawne, wyjątki w PL/SQL</p> <p>Procedury bez parametrów i z parametrami, tryby IN, OUT i IN OUT, funkcje bez parametrów i z parametrami, funkcje rekurencyjne i funkcje w zapytaniach SQL, modyfikator NOCOPY w PL/SQL</p> <p>Wyzwalacze BEFORE, AFTER i INSTEAD OF, identyfikatory :old i :new, klauzule REFERENCING i WHEN, sekwencje i wyzwalacze w PL/SQL</p> <p>Pakiety w Oracle - specyfikacja i ciało pakietu, przeciążanie podprogramów z pakietów, pakiety do uruchamiania seryjnego, inicjowanie pakietów, pakiety wbudowane (DBMS_OUTPUT, UTL_FILE)</p> <p>Kolekcje w Oracle - tablice asocjacyjne, tablice VARRAY, tablice zagnieżdżone.</p> <p>Typy obiektowe, tabele obiektowe, atrybuty tabeli typu obiektowego, dualizm tabel obiektowych, referencje i dereferencje. Tworzenie interfejsu bazodanowego w APEX (Oracle Application Express)</p>	<p>INF_I_inż_W02_inż,</p> <p>INF_I_inż_W04,</p> <p>INF_I_inż_U15,</p> <p>INF_I_inż_U20,</p> <p>INF_I_inż_K03</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 wyzwaniem projektowym</p>	<p>INF_I_inż_W04,</p> <p>INF_I_inż_W15,</p> <p>INF_I_inż_U01,</p> <p>INF_I_inż_U17_inż,</p> <p>INF_I_inż_U18_inż,</p> <p>INF_I_inż_U19_inż,</p>

	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	INF_I_inż_U20, INF_I_inż_K05
Zarządzanie bezpieczeństwem informacji - warsztaty	Podstawowy standard definiujący System Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji Technologiczne aspekty w bezpieczeństwie informacji Wdrażanie rozwiązań zarządzania bezpieczeństwem informacji Identyfikowania procesów zarządzania ryzykiem w zakresie bezpieczeństwa informacji Wygenerowanie procedury zarządzania ryzykiem i przeprowadzenie zarządzania ryzykiem dla bezpieczeństwa informacji Nowe wyzwania i monitorowanie skuteczności w zarządzaniu bezpieczeństwem informacji Dobre praktyki w bezpieczeństwie informacji - ludzie i technologia Model SZBI dla wybranego przedsiębiorstwa	INF_I_inż_W04, INF_I_inż_U20, INF_I_inż_K05
Przedmioty do wyboru	<i>Business Intelligence</i> -- nabycie umiejętności wdrażania i stosowania systemów Business Intelligence w organizacjach. <i>Modelowanie procesów biznesowych</i> -- rozwinięcie kompetencji w zakresie modelowania procesów na potrzeby implementacji systemów informatycznych oraz rozwój kompetencji analitycznych na potrzeby projektów informatycznych. <i>Zwinne metodyki zarządzania projektami informatycznymi</i> -- zapoznanie z podejściami zwinnymi i najważniejszymi technikami wspierającymi stosowanie "agile" w organizacjach projektowych.	INF_I_inż_W07_inż, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U21_inż, INF_I_inż_U22_inż, INF_I_inż_K02, INF_I_inż_K04
General electives	Są to przedmioty realizowane w języku angielskim. Przedmioty: <i>Agile software development</i> (During Agile software development course, students will learn about modern methodologies used in IT companies to develop and validate software products), <i>PLM - Systemy IT zarządzania cyklem życia produktu</i> (omówienie najpopularniejszych systemów produkcyjnych, które zarządzają cyklem życia produktu (ang. Produkt Lifecycle Management), jakie wyzwania i trudności stoją przed centrum wsparcia systemów PLM), <i>Zastosowanie wybranych narzędzi Scrum Framework oraz SixSigma do optymalizacji centrum wsparcia</i> (wskazanie narzędzi Scrum oraz Six Sigma, które mogą być najbardziej przydatne dla centrum wsparcia infrastruktury IT), <i>Applied Statistics with R</i> (Aim of the course is to introduce the students into quantitative methods to analyze data coming from different sources.), <i>Management of IOT Open Data Projects in Smart Cities, Startups and scaleups in the global tech ecosystem.</i>	INF_I_inż_W09, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U02, INF_I_inż_U12, INF_I_inż_K05

Przygotowanie studenta do rynku pracy	Rynek pracy i zmiany na nim zachodzące. Na co należy zwracać uwagę, by nie zostać oszukany 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_inż_W16, INF_I_inż_U03, INF_I_inż_U08,
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_inż_W04, INF_I_inż_W15, INF_I_inż_U01, INF_I_inż_U17_inż, INF_I_inż_U18_inż, INF_I_inż_U19_inż, INF_I_inż_U20
Przetwarzanie rozproszone	Klasa WebClient Klasa Thread Klasa Task Klasa ThreadPool Klasa BackgroundWorker Środowiska chmurowe maszyny wirtualne platformy Microsoft Azure i ich konfiguracja	INF_I_inż_W04, INF_I_inż_W05
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_inż_W06, INF_I_inż_U17_inż, INF_I_inż_K02
Zagrożenia sieci teleinformatycznych	Konfigurowanie urządzeń sieciowych za pomocą protokołu SSH oraz automatycznych funkcji zabezpieczeń. Konfigurowanie lokalnego uwierzytelniania AAA. Konfigurowanie uwierzytelniania opartego na serwerze za pomocą usługi RADIUS. Haszowanie pliku tekstowego za pomocą OpenSSL. Szyfrowanie i odszyfrowywanie danych za pomocą OpenSSL oraz za pomocą narzędzia hakerskiego. Badanie Telnet i SSH w Wireshark. Konfigurowanie sieci VPN typu Site-to-Site. Konfigurowanie podstawowych ustawień i usług sieciowych ASA, routingu i strefy DMZ za pomocą list ACL. Konfigurowanie zapory sieciowej.	INF_I_inż_W06, INF_I_inż_U08, INF_I_inż_U16_inż, INF_I_inż_K01
Wychowanie fizyczne	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.	INF_I_inż_W17, INF_I_inż_U08, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_K02

	<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 obchwytem; obrona przed zagrożeniem nożem; obrona przed zagrożeniem bronią palną</p> <p>Pedagogiczne wartości sportu</p> <p>Znaczenie aktywności fizycznej w życiu człowieka</p>	
Projektowanie stron WWW	<p>Podstawy HTML, CSS i JavaScript. Popularne Frameworki JavaScript Podstawy CSS3: adaptacyjność, style, transformacje i animacje. Technologia AJAX. Semantyka i kontrolki HTML5. Poszerzanie interaktywności witryny: Geolokalizacja, File API, Drag and Drop Walidacja kontrolek za pomocą HTML5 i JavaScript</p> <p>Integracja multimediów w witrynie. Grafika Canvas i SVG</p>	<p>INF_I_inż_W01, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U08, INF_I_inż_K02</p>
Grafika stron internetowych	<p>Omówienie specyfiki grafiki wykorzystywanej na potrzeby WWW Formaty akceptowalnych plików graficznych i ich charakterystyk. Typografia w WWW, WCAG, wektory lub rastry - kryteria wyboru typu, iconfont - przypadki użycia, optymalizacja plików graficznych używanych w WWW</p>	<p>INF_I_inż_W05, INF_I_inż_U16_inż, INF_I_inż_K01</p>
Projektowanie i modelowanie interakcji internetowych i mobilnych	<p>Definicja IxD (interaction design) jako części UX, charakterystyka sposobu odbioru treści poprzez ekran komputera, charakterystyka sposobu odbioru treści poprzez urządzenie mobilne, omówienie NUI (natural user interface), cele stawiane "projektowaniu interakcji" charakterystyka 'pięciu wymiarów' w IxD: - wymiar słów - wymiar reprezentacji wizualnych - wymiar przestrzeni - wymiar czasu - wymiar działania</p> <p>kluczowe pytania w projektowaniu interakcji</p> <p>zagadnienie 'dostępności' w dziedzinie projektowania interakcji</p>	<p>INF_I_inż_W02_inż, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_U13, INF_I_inż_U14, INF_I_inż_K01</p>
Narzędzia pracy Front-End Developera	<p>Edytory kodu (standalone oraz online)</p> <p>Rozszerzenia przeglądarki</p> <p>Narzędzia CSS, sass, scss, Narzędzia Javascript, Narzędzia do automatyzacji zadań projektowych. narzędzia wspomagające metodologię 'atomic design' narzędzia wspomagające budowanie prototypów interfejsów</p> <p>rozszerzenia IDE webpack</p>	<p>INF_I_inż_W07_inż, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_U22_inż, INF_I_inż_K03</p>
Projektowanie witryn typu SPA	<p>czym jest SPA, frontend monolit vs micro-frontends</p> <p>atomic design angular vs react vs vue , headless CMS, modularność w budowaniu rozwiązań, nowoczesny Javascript, babel, budowanie komponentów, zarządzanie stanem, redux, programowanie funkcyjne, narzędzia wspomagające programowanie funkcyjne, budowa własnego API, mockowanie serwera,</p>	<p>INF_I_inż_W01, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_K01, INF_I_inż_K02</p>

	podłączanie pod backend, budowanie paczki wynikowej.	
Zaawansowane aplikacje internetowe	nowoczesny Javascript / nowe elementy standardu ecma, destrukuryzacja komponentów, routing, zaawansowane zarządzanie stanem, async-await, promises w Javascript narzędzia do organizacji API (apicase, axios), testowanie w JS storybook - tworzenie 'stories' reselect - zalety używania selektorów formularze (formik, final form, redux forms)	INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U06, INF_I_inż_K04
Systemy zarządzania treścią	charakterystyka CMSów, bezgłowe (headless) CMS tworzenie własnego modułu w obrębie wybranego CMS, CMSy klasy enterprise możliwości adaptacji funkcjonalnej wybranego CMS do potrzeb wybór CMS a google pagespeed co to znaczy 'dobry' CMS joomla/wordpress a Frontend developer tworzenie szablonu serwisu	INF_I_inż_W02_inż, INF_I_inż_W04, INF_I_inż_U10_inż, INF_I_inż_U15, INF_I_inż_U19_inż, INF_I_inż_K01
Zaawansowane projektowanie aplikacji mobilnych - projekt zespołowy	charakterystyka różnic w podejściu konkretnych technologii, aplikacja SPA/webview vs rozwiązanie natywne, kotlin, flutter, react native, swiftUI, xcode, tworzenie interfejsów użytkownika, wykorzystanie API telefonu, wykorzystywanie sensorów telefonu, wykorzystywanie tzw. usług wbudowanych schemat działania i cykl życia widgetu	INF_I_inż_W06, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U05, INF_I_inż_U07, INF_I_inż_U22_inż, INF_I_inż_K01
Programowanie w języku Java	Przedstawić założenia i charakterystykę platformy Java oraz technik jej pochodnych. Nauczyć implementacji programów pod Java. Polecenia warunkowe, Pętle, Metody, ArrayList. Programowanie obiektowe, Tablice, Sortowanie, Wyszukiwanie, HashMap. Interfejsy, Wyjątki, I/O, Dziedziczenie. Graphical user interface (GUI) Wyrażenia regularne, Iteratory, Enum	INF_I_inż_W11, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_W15, INF_I_inż_U03, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_K01, INF_I_inż_K04
Programowanie .NET	Architektura platformy .NET, Framework i technologii powiązanych. Strumienie dostępu do danych plikowych. Serializacja danych. Monitorowanie działania aplikacji poprzez mechanizm liczników systemowych. Śledzenie działania aplikacji poprzez wpisu do systemu zdarzeń. Szyfrowanie danych. Interakcja z Windows API. Programowanie wielowątkowe. Integracja kodu niezarządzanego	INF_I_inż_W03, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U12, INF_I_inż_K01, INF_I_inż_K05
Zaawansowane technologie internetowe	HTML 5, Nowe elementy semantyczne w HTML, Formularze w HTML5 i ich walidacja, Geolokalizacja i interaktywna mapa z Google Maps, Web Storage i przechowywanie danych JSON Rest api. Przegląd podstawowej specyfikacji. Typowe rozwiązania, narzędzia do pracy z danymi. Node.JS, Instalacja, uruchomienie i konfiguracja silnika. Podstawowe komendy, pisanie funkcji. Tworzenie własnego serwera www node.js, Routing, framework express PWA, Service Workers- rejestracja, instalacja, aktywacja. Dobre praktyki przygotowania kodu.	INF_I_inż_W10_inż, INF_I_inż_W14, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U08, INF_I_inż_U11_inż, INF_I_inż_U14, INF_I_inż_K01
Programowanie urządzeń mobilnych	Nabywanie umiejętności projektowania aplikacji dla urządzeń mobilnych w środowisku Android w wykorzystaniem języka Kotlin. Wprowadzenie do systemu Android Studio i języka Kotlin	INF_I_inż_W03, INF_I_inż_W07_inż, INF_I_inż_W08, INF_I_inż_U11_inż,

	Budowa aplikacji w systemie Andriod. Interfejs użytkownika (layouty i komponenty). Nawigacja w aplikacjach mobilnych. Wiązanie aplikacji z bazą danych	
Programowanie i testowanie aplikacji webowych	Fetch API / Ajax (XHR), ES6+, Modularność Javascript, TypeScript, Testy jednostkowe, integracyjne i funkcjonalne aplikacji webowych Mocha, Chai, Ava, Jasmine, Jest, Cypress, Enzyme, React-testing-library	INF_I_inż_W02_inż, INF_I_inż_W07_inż, INF_I_inż_W09, INF_I_inż_U01, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U10_inż, INF_I_inż_U13, INF_I_inż_K01
Zaawansowane programowanie obiektowe	Enkapsulacja danych (tworzenie i korzystanie z właściwości i indeksów). Definiowanie operatorów przeładowania (matematycznych, logicznych, konwersji). Definiowanie i obsługa zdarzeń. Definiowanie klas szablonowych Definiowanie i implementacja klas szablonowych Budowanie i enumeracja niestandardowych kolekcji klas. Język LINQ dla przetwarzania danych. Definiowanie asynchroniczności. Wzorce projektowe	INF_I_inż_W02_inż, INF_I_inż_W02, INF_I_inż_U10_inż, INF_I_inż_U11_inż, INF_I_inż_K03
Programowanie funkcyjne	Definicja programowania funkcyjnego. Język Haskell, przegląd narzędzi i kompilatorów Pojęcie funkcji, definiowanie funkcji i typów funkcji. Curryng i częściowe przypisanie argumentów. Składanie funkcji. Podstawowe typy danych. Definiowanie modułów. Rachunek lambda. Dopasowywanie wzorca. Nadawanie typów. Rekursja. Leniwa ewaluacja. Funkcje wyższego rzędu	INF_I_inż_W07_inż, INF_I_inż_W10_inż, INF_I_inż_U13, INF_I_inż_U22_inż, INF_I_inż_K02
Programowanie systemów wbudowanych - projekt zespołowy	Wprowadzenie do systemów wbudowanych z uwzględnieniem definicji, zastosowania i charakterystyki oraz historii powstawania systemów wbudowanych. Architektura systemów wbudowanych, opis, charakterystyka i miary urządzeń wejścia/wyjścia i układów AVR. Sygnały cyfrowe i metody ich przetwarzania, CPS. Zastosowanie odpowiedniego języka programowania do programowania mikrokontrolerów. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego i ich zastosowanie. Protokoły i interfejsy sieciowe w systemach wbudowanych. Modele komunikacji Projektowanie systemów kontrolno-pomiarowych. Przykłady zastosowania systemów wbudowanych	INF_I_inż_W01, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_K01
Podstawy testowania	Przedmiot daje szeroką, podstawową wiedzę na temat testowania oprogramowania. Celem zajęć jest wprowadzenie w temat testowania osób początkujących lub posiadających fragmentaryczną wiedzę. Uczestnicy zapoznają się z całościowym zagadnieniem, począwszy od podstaw, techniki i zarządzanie. Wiedza prezentowana na przedmiocie z powodzeniem przyda się nie tylko testerom, ale również wszystkim, którzy na co dzień mają do czynienia z procesem testowym. Podstawy	INF_I_inż_W01, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U08, INF_I_inż_K02

	testowania. Testowanie w cyklu życia oprogramowania. Testowanie statyczne. Techniki projektowania przypadków testowych.	
Programowanie .NET	Architektura platformy .NET, Framework i technologii powiązanych. Strumienie dostępu do danych plikowych. Serializacja danych. Monitorowanie działania aplikacji poprzez mechanizm liczników systemowych. Śledzenie działania aplikacji poprzez wpisu do systemu zdarzeń Szyfrowanie danych. Interakcja z Windows API. Programowanie wielowątkowe. Integracja kodu niezarządzanego	INF_I_inż_W05, INF_I_inż_U16_inż, INF_I_inż_K01
Automatyzacja i narzędzia testowe	Testy jednostkowe. Charakterystyka. Pozycja w procesie wytwórczym. Pakiety pomocnicze. Przykłady w praktyce programistycznej. Imitacje obiektów. Testowanie statyczne w testach jednostkowych. Psychologia samotestowania. Pokrycie testami. Estymacja błędów w kodzie. Koncepcja pokrycia testami. Różne typy pokrycia. Praktyczne zastosowanie pokrycia. Testy interfejsu / składowych. Źródła przypadków testowych. Imitacja komponentów i przykładowe narzędzia. Inspekcja kodu. Testy integracji. Wymagania konfiguracyjne. Testowanie w pętli. Imitacja: Selenium. Testowanie pozostałych interfejsów na przykładzie logowania. Testowanie systemu. Typy testów: BVT, alfa, beta, FUT. Przypadki testowe. Testy нефункционалне na przykładzie testów bezpieczeństwa. Raportowanie błędów. Testy akceptacji i regresji. Specjalna rola testów akceptacji. Typy testów akceptacji. Potrzeba testów regresji. Problemy zrównoleglenia testów. Pozycja testowania w procesie wytwórczym. Proces zwinny: powiązanie z wymaganiami, dynamika. Proces 'open source': rola narzędzi (GitLab). Proces formalny: powiązanie z TDD.	INF_I_inż_W02_inż, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_U13, INF_I_inż_U14, INF_I_inż_K01
Testy w metodykach zwinnych	"Elastyczne zasady i etapy zarządzania projektami w perspektywie zmieniających się potrzeb i oczekiwań klienta oraz otoczenia. Wady tradycyjnego podejścia do zarządzania projektami. Tradycyjne a zwinne podejście do zarządzania projektami. Kluczowe reguły zwinnego zarządzania projektami. Cykl zarządzania w zwinnym podejściu do projektów. Przykłady zwinnych metodyk zarządzania projektami. Role organizacyjne w zwinnych metodykach zarządzania projektami. Rola kierownik projektu w zwinnych metodykach zarządzania projektami. Kierowanie zespołem projektowym w zwinnych Metodykach zarządzania projektami.	INF_I_inż_W07_inż, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_U22_inż, INF_I_inż_K03
Zarządzanie testami	Podstawy testowania. Testowanie w cyklu życia oprogramowania Testowanie statyczne. Techniki projektowania przypadków testowych. Zarządzanie testowaniem. Narzędzia wspierające testowanie	INF_I_inż_W01, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_K01, INF_I_inż_K02
Narzędzia testera aplikacji mobilnych	Cele, wyznaczniki i podejścia programowania wieloplatformowych aplikacji mobilnych. Architektura platform projektowania aplikacji mobilnych wieloplatformowych. Projektowanie webowej aplikacji	INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U06, INF_I_inż_K04

	<p>mobilnej we frameworku jQuery Mobile: Strony Wzorce Menu Przejścia Kolumny Interaktywne panele Interaktywne listy Formularze: formatki, kontrolki, interaktywne panele. Projektowanie webowej aplikacji mobilnej we frameworku Ionic: Utworzenie projektu aplikacji wieloplatformowej Podstawowe komponenty projektu Definiowanie interfejsu użytkownika Modyfikacja stylu wyglądu aplikacji Projektowanie warstwy dostępu do danych Komunikacja z serwerem danych Funkcje natywne dla urządzeń mobilnych: wibracje, aparat, kamera Kompilacja i wdrożenie aplikacji w urządzeniu mobilnym.</p>	
Tworzenie i testowanie aplikacji iOS	<p>Wprowadzenie do systemów Mac OS X i iOS. Narzędzia do projektowania i tworzenia wieloplatformowych aplikacji mobilnych. Wprowadzenie do programowania platformy iOS: Objective C, środowisko Xcode, framework Cocoa iOS: Zaawansowane interfejsy użytkownika iOS: Przechowywanie danych iOS: Testowanie i usuwanie problemów</p>	<p>INF_I_inż_W02_inż, INF_I_inż_W04, INF_I_inż_U10_inż, INF_I_inż_U15, INF_I_inż_U19_inż, INF_I_inż_K01</p>
Projekt zespołowy z inżynierii testów oprogramowania	<p>Omówienie zasad wykonania projektów oraz zasad zaliczenia. Dobranie się studentów w grupy projektowe Organizacja grup projektowych. Wybór tematów projektów. Podział na role w grupach projektowych. Podział zadań. Ustalenie wstępnych harmonogramów prac grup, ustalenie procedur komunikacyjnych Uzupełnianie na bieżąco literatury związanej z tematem projektu. Prezentacja na bieżąco realizacji zaplanowanych zadań Przygotowanie dokumentacji wykonanej części projektu i opracowanie sprawozdania</p>	<p>INF_I_inż_W06, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U05, INF_I_inż_U07, INF_I_inż_U22 INF_I_inż_K01</p>
Internet Rzeczy: architektura, protokoły, zastosowania	<p>Stan wiedzy- analiza literatury (IoT, sieci pomiarowe, inteligentne domy i Smart Cities). Modele referencyjne i architektury systemów IoT. Case study: budowa modelu referencyjnego IoT dla Smart City. Protokoły komunikacyjne (M2M vs IoT) i ich implementacje w urządzeniach i sieciach IoT. Case study: Przykład sieci IoT i jej ogólna analiza (topologia, implementacja, urządzenia).</p>	<p>INF_I_inż_W11, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_W15, INF_I_inż_U03, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_K01, INF_I_inż_K04</p>
Hybrydowe sieci pomiarowe	<p>Pomiary, procedury pomiarowe, jakość i niepewność pomiaru. Pomiary referencyjne i ich znaczenie, Referencyjne sieci pomiarowe. Sieci IoT vs sieci referencyjne. Projektowanie hybrydowych sieci pomiarowych. Case study: Przykłady zastosowań hybrydowych sieci pomiarowych w Smart Cities.</p>	<p>INF_I_inż_W03, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U12, INF_I_inż_K01, INF_I_inż_K05</p>
Projektowanie węzłów IoT,	<p>Węzły IoT ich projektowanie i budowa. Analiza mikrokontrolerów i czujników pomiarowych wykorzystywanych dla Smart Cities i inteligentnych domów. Metody projektowania węzłów IoT. Środowiska projektowania węzłów IoT. Case study: projektowanie aplikacji typu „publisher”.</p>	<p>INF_I_inż_W10 INF_I_inż_W14, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U08, INF_I_inż_U11 INF_I_inż_U14, INF_I_inż_K01</p>
Projektowanie sieci IoT	<p>Topologia sieci i ich implementacja w IoT. Metody projektowania sieci IoT. Metody przetwarzania danych w sieciach IoT.</p>	<p>INF_I_inż_W03, INF_I_inż_W07_inż,</p>

	Znaczenie brokerów mqtt i brokerów wiadomości w sieciach IoT. Case study: projekt sieci IoT do pomiarów, jakości powietrza	INF_I_inż_WO8, INF_I_inż_U11_inż,
Bezpieczeństwo systemów IoT	Identyfikacja zagrożeń, na podstawie których można określić zapotrzebowanie na konkretne zabezpieczenia jako krytyczny element systemu IoT. Międzynarodowe wytyczne bezpieczeństwa IoT. Fizyczne zabezpieczenie urządzeń w systemach IoT. Odpowiednia autoryzacja i identyfikacja w systemach IoT. Zabezpieczenie komunikacji pomiędzy urządzeniami, protokoły komunikacji i zabezpieczenie kanałów. Bezpieczeństwo chmury. Komplementarny system zarządzania bezpieczeństwem IoT	INF_I_inż_WO2_inż, INF_I_inż_WO7_inż, INF_I_inż_WO9, INF_I_inż_U01, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U10_inż, INF_I_inż_U13, INF_I_inż_K01
Metody Data Mining w IoT	Wprowadzenie do metod Data Mining. Analiza metod przetwarzania wstępnego Big Data dla IoT. Case study: Przykład zastosowań metod klasteryzacji, klasyfikacji i reguł asocjacyjnych w IoT w przetwarzaniu wstępnym Big Data. Przetwarzanie właściwe i postprocessing Big Data z wykorzystaniem metod statystycznych i sztucznej inteligencji. Case study: przetwarzanie danych inteligentnych domów i ich wykorzystanie w procesach rozwoju Smart Cities.	INF_I_inż_WO2_inż, INF_I_inż_WO2, INF_I_inż_U10_inż, INF_I_inż_U11_inż, INF_I_inż_K03
Przetwarzanie danych z węzłów i sieci IoT (Edge and Cloud)	Wprowadzenie do metod Data Mining. Analiza metod przetwarzania wstępnego Big Data dla IoT. Case study: Przykład zastosowań metod klasteryzacji, klasyfikacji i reguł asocjacyjnych w IoT w przetwarzaniu wstępnym Big Data. Przetwarzanie właściwe i postprocessing Big Data z wykorzystaniem metod statystycznych i sztucznej inteligencji. Case study: przetwarzanie danych inteligentnych domów i ich wykorzystanie w procesach rozwoju Smart Cities.	INF_I_inż_WO7_inż, INF_I_inż_W10_inż, INF_I_inż_U13, INF_I_inż_U22_inż, INF_I_inż_K02
Projekt zespołowy węzła/sieci IoT	Budowa zespołów projektowych (zarządzanie - SCRUM, procesy CD/CI z wykorzystaniem repozytoriów kontroli wersji). Realizacja projektów grupowych dla inteligentnych domów i Smart Cities. Budowa klastrów IoT, ich konteneryzacja oraz projekt procesu generycznego dla IoT. Implementacja procesu generycznego z wykorzystaniem procesów Dockera. Dokumentacja projektu w postaci wspólnego artykułu naukowego.	INF_I_inż_W01, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_K01
Wprowadzenie do sieci teleinformatycznych	Zadaniem laboratoriów jest zapoznanie studentów z ogólną i przekrojową wiedzą na temat projektowania, konfiguracji i diagnostyki sieci komputerowych na poziomie warstw 7,4,3,2 w modelu ISO/OSI oraz protokołami: IP, MAC, ICMP, ETHERNET, HTTP, FTP, DNS, DHCP, podstawową konfiguracją przełączników i routerów a także konfigurowaniem prostych zabezpieczeń.	INF_I_inż_W01, INF_I_inż_U04, INF_I_inż_U08, INF_I_inż_K02
Komunikacja bezprzewodowa	Podstawowe modulacje sygnału analogowego: AM, FM, PM. Podstawowe modulacje sygnału cyfrowego: ASK, FSK, PSK, QAM. Transmisja w standardach: Bluetooth, Wi-Fi. Standard 802.11 oraz podstandardy i	INF_I_inż_W05, INF_I_inż_U16_inż, INF_I_inż_K01

	<p>ich charakterystyka. Konfigurowanie prostej sieci Bluetooth, Architektura sieci WLAN, modele i ich praktyczne zastosowanie. Konfigurowanie sieci bezprzewodowych domowych w oparciu o router WiFi. Architektura sieci WLAN, modele i ich praktyczne zastosowanie. Konfigurowanie sieci bezprzewodowych korporacyjnych w oparciu o kontroler WLC. Zabezpieczanie sieci bezprzewodowych korporacyjnych i domowych.</p>	
Techniki routingu	<p>Konfigurowanie serwera i klienta DHCPv4. Podstawy IPv6. Przypisanie IPv6 GUA. Działanie DHCPv6. Konfigurowanie serwera DHCPv6. Protokoły First Hop Redundancy Protocol. Działanie protokołu HSRP. Kontrola dostępu w sieci LAN. Ataki w sieci LAN. Podstawy routingu. Wyznaczanie trasy. Przekierowanie pakietów. Tablica routingu. Routing statyczny i dynamiczny. Trasy statyczne. Konfigurowanie tras statycznych. Trasy domyślne. Trasy pływające (zapasowe). Konfigurowanie tras statycznych. Polecenia używane do wyszukiwania błędów. Naprawa błędów w trasach statycznych i domyślnych.</p>	<p>INF_I_inż_W02_inż, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_U13, INF_I_inż_U14, INF_I_inż_K01</p>
Techniki przełączania	<p>Podstawowe metody dostępu do przełączników. Polecenia konfiguracyjne IOS w przełącznikach. Tworzenie, konfigurowanie i badanie sieci VLAN. Tworzenie, konfigurowanie łącz trunkingowych. Konfigurowanie protokołów STP, VTP, Dynamic Trunking Protocol. Konfigurowanie routera na patyku. Konfigurowanie przełączników warstwy trzeciej (typu multilayer) Zaawansowane badanie sieci VLAN Zaawansowane funkcje przełączników warstwy trzeciej Implementacja Etherchannel. Troubleshooting w Etherchannel Podstawowe zabezpieczenia przełączników i ich portów (port security) Podstawy konfigurowania sieci bezprzewodowych. Konfigurowanie zabezpieczeń WPA2 Enterprise, Troubleshooting w sieci WLAN. Konfigurowanie sieci bezprzewodowej WLAN z zastosowaniem kontrolera WLC.</p>	<p>INF_I_inż_W07_inż, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_U22_inż, INF_I_inż_K03</p>
Skalowanie sieci komputerowych	<p>Konfiguracja Point-to-Point Single-Area OSPFv2 Modyfikacja Single-Area OSPFv2 Testowanie list ACL Statyczny NAT Dynamiczny NAT Badanie sieci WAN Tworzenie mapy sieci za pomocą CDP Tworzenie mapy sieci za pomocą LLDP Konfiguracja NTP, Troubleshooting "Tworzenie kopii zapasowych konfiguracji i IOS Aktualizowanie pliku IOS Troubleshooting Enterprise Network "</p>	<p>INF_I_inż_W01, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U09_inż, INF_I_inż_K01, INF_I_inż_K02</p>
Transmisja dźwięku i obrazu w sieciach IP (VoIP)	<p>Planowanie wymaganych zasobów sprzętowych dla sieci VoIP. Konfigurowanie Call Managera (Centrala IP PBX) Konfigurowanie przełącznika jako przełącznicy telefonicznej. Konfigurowanie urządzeń końcowych (telefony IP, telefony analogowe)</p>	<p>INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U06, INF_I_inż_K04</p>

	Planowanie i konfigurowanie polityk bezpieczeństwa, QoS, grup logicznych, adresowania. Tworzenie i konfigurowanie VLAN – rozdzielanie głosu i danych. Wykonanie, wdrożenie i testowanie projektu sieci VoIP	
Łączenie sieci komputerowych	Projektowanie hierarchicznej sieci WAN. Łączenie z siecią WAN. Technologia Frame Relay. Translacja adresów IPv4: statyczna (SNAT), dynamiczna (DNAT), oparta o numery portów (PAT) Zabezpieczanie sieci WAN typu Site-to-Site Monitorowanie sieci WAN. Rozwiązywanie problemów w sieci WAN	INF_I_inż_W02_inż, INF_I_inż_W04, INF_I_inż_U10_inż, INF_I_inż_U15, INF_I_inż_U19_inż, INF_I_inż_K01
Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych - projekt zespołowy	Bezpieczeństwo komunikacji - Analiza wybranych protokołów komunikacyjnych pod kątem bezpieczeństwa transmisji. Wykrywanie ruchu w sieci - Wykrywanie hostów w sieci komputerowej, Klasyfikacja usług sieciowych z nieznanego źródła. Zabezpieczanie sieci korporacyjnej - Opis sposobu wdrażania Microsoft ISA Server w różnych konfiguracjach strefy zdemilitaryzowanej; Opis funkcjonalności oraz wdrażania zapory ogniowej dostarczanej z Microsoft ISA Server; Implementacja bezpiecznego dostępu do wewnętrznych serwerów przy wykorzystaniu Microsoft ISA Server; Konfiguracja bezpiecznego dostępu do serwera Exchange przy użyciu Microsoft ISA Server; Zagadnienia tworzenia ochrony przed szkodliwym oprogramowaniem dla komputerów klienckich, serwerów i infrastruktury sieciowej. Prawne aspekty bezpieczeństwa systemów informatycznych - Status prawny działania w systemach informatycznych na terytorium RP; Międzynarodowe standardy bezpieczeństwa systemów informatycznych	INF_I_inż_W06, INF_I_inż_W12, INF_I_inż_U05, INF_I_inż_U07, INF_I_inż_U22_inż, INF_I_inż_K01

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. Programowanie
2. Inżynier testów oprogramowania
3. Inżynier sieci komputerowych
4. Informatyka przemysłowa z elementami Industry IoT
5. Front-End Developer

A) PRZYPORZĄDKOWANIE KIERUNKU STUDIÓW DO DYSYCYPLIN NAUKOWYCH

L.p.	Dyscypliny naukowe	% PUNKTÓW ECTS
------	--------------------	----------------

1.	Informatyka (dyscyplina wiodąca)	57
2.	Informatyka techniczna i telekomunikacja	33
3	Matematyka	10

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 NIESTACJONARNE 210
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne	153,3 / 154
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	5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	87
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
Fizyka	1	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Matematyka	1	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	3
BHP	1	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	0
Analiza matematyczna	1	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	5
Matematyka dyskretna	1	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	5
Podstawy prawa w informatyce	6	EGZAMIN	2
Podstawy technologii informatycznych	1	ZALICZENIE NA OCENĘ	3

Programowanie komputerów	1	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	6
Podstawy zarządzania	1	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Wprowadzenie do studiów	1	ZALICZENIE	0
Algebra liniowa z geometrią	2	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	5
Organizacja i architektura komputerów	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	2
Metody pisania prac projektowych	2	ZALICZENIE	3
Podstawy elektroniki	2	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Podstawy technologii sieciowych	2	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Programowanie obiektowe	2	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	6
Inżynieria systemów i analiza systemowa	2	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Statystyka	2	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Warsztaty komunikacji i prezentacji	3	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Bazy danych	3	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	6
Badania operacyjne	3	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Język obcy	3	ZALICZENIE	5
Algorytmy i struktury danych	3	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Metody modelowania i analizy systemów informatycznych	4	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Systemy operacyjne	4	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	3
Technika cyfrowa i mikroprocesorowa z elementami IoT	3	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Programowanie w językach skryptowych	4	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	3
Projektowanie systemów informatycznych	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	4
Język obcy	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	5
Modelowanie i symulacja komputerowa	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	2
Wizualizacja i eksploracja danych biznesowych	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Spotkanie z opiekunem praktyk	5	BEZ ZALICZENIA	0
Praktyka zawodowa	5	ZALICZENIE	13
Zaawansowane technologie bazodanowe	5	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Zarządzanie projektem wdrożeniowym	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	2

Zarządzanie bezpieczeństwem informacji - warsztaty	7	ZALICZENIE NA OCENĘ	2
Przedmioty do wyboru	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	2
Praktyka zawodowa	6	ZALICZENIE	13
General electives	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Przygotowanie studenta do rynku pracy	7	ZALICZENIE	2
Projekt wdrożeniowy	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Przetwarzanie rozproszone	5	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Sztuczna inteligencja	6	ZALICZENIE NA OCENĘ/EGZAMIN	4
Praktyka zawodowa	7	ZALICZENIE	13
Przedmioty do wyboru	7	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Zagrożenia sieci teleinformatycznych	7	ZALICZENIE NA OCENĘ	2
Projekt wdrożeniowy	7	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Wychowanie fizyczne	2	ZALICZENIE	0
Projektowanie stron WWW	3	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Grafika stron internetowych	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Projektowanie i modelowanie interakcji internetowych i mobilnych	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Narzędzia pracy Front-End Developera	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Projektowanie witryn typu SPA	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Zaawansowane aplikacje internetowe	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Systemy zarządzania treścią	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Zaawansowane projektowanie aplikacji mobilnych - projekt zespołowy	7	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Programowanie w języku Java	3	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Programowanie .NET	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Zaawansowane technologie internetowe	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Programowanie urządzeń mobilnych	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Programowanie i testowanie aplikacji webowych	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Zaawansowane programowanie obiektowe	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3

Programowanie funkcyjne	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Programowanie systemów wbudowanych - projekt zespołowy	7	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Podstawy testowania	3	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Programowanie .NET	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Automatyzacja i narzędzia testowe	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Testy w metodykach zwinnych	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Zarządzanie testami	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Narzędzia testera aplikacji mobilnych	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Tworzenie i testowanie aplikacji iOS	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Projekt zespołowy z inżynierii testów oprogramowania	7	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Internet Rzeczy: architektura, protokoły, zastosowania	3	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Hybrydowe sieci pomiarowe	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Projektowanie węzłów IoT,	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Projektowanie sieci IoT	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Bezpieczeństwo systemów IoT	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Metody Data Mining w IoT	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Przetwarzanie danych z węzłów i sieci IoT (Edge and Cloud)	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Projekt zespołowy węzła/sieci IoT	7	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Wprowadzenie do sieci teleinformatycznych	3	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Komunikacja bezprzewodowa	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Techniki routingu	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Techniki przełączania	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Skalowanie sieci komputerowych	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Transmisja dźwięku i obrazu w sieciach IP (VoIP)	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Łączenie sieci komputerowych	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3

Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych - projekt zespołowy	7	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Industry IoT	3	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Komputerowe systemy przemysłowe	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Sensoryka/Pracownia pomiarowa	4	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Moduł Automatyka, Robotyka, Mechatronika	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Bezpieczeństwo systemów przemysłowych	5	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Sterowniki przemysłowe	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Grafika inżynierska i dokumentacja techniczna	6	ZALICZENIE NA OCENĘ	3
Projekt zespołowy systemu sterowania/Pracownia pomiarowa	7	ZALICZENIE NA OCENĘ	3