

Załącznik do uchwały Senatu Uniwersytetu WSB Merito we Wrocławiu nr 53/2024 z dnia 12 marca 2024 roku w sprawie ustalenia programów studiów dla kierunku Informatyka realizowanym na Wydziale Finansów i Zarządzania Uniwersytetu WSB Merito we Wrocławiu dla cyklu kształcenia rozpoczynającego się w roku akademickim 2024/2025 - nabór letni



Uniwersytet WSB Merito we Wrocławiu
Wydział Finansów i Zarządzania

Program studiów
dla kierunku

Informatyka
studia I stopnia

Studia: stacjonarne/niestacjonarne
Profil: praktyczny
Rok akademicki: 2024/2025

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	stacjonarne/niestacjonarne	
Czas trwania studiów (w semestrach)	7	
Łączna liczba punktów ECTS dla danej formy studiów.	Studia stacjonarne 210	Studia niestacjonarne 210
Łączna liczba godzin określona w programie studiów	Studia stacjonarne 3122	Studia niestacjonarne 2578
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
Wymiar praktyk zawodowych	960 godzin	
Język prowadzenia studiów	polski lub angielski	
Rok rozpoczęcia cyklu kształcenia	2024	

II. EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Opis efektów uczenia się	Kod uniwersalnej charakterystyki	Kompetencje inżynierskie
WIEDZA			
K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą podstawy analizy matematycznej, algebry, logiki konieczną do zrozumienia i rozwiązywania zadań ekonomiczno-inżynierskich.	P6S_WG	
K_W02	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie funkcjonowania aparatury informatycznej, działania elektronicznych urządzeń pomiarowych.	P6S_WG	P6S_WG
K_W03	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie telekomunikacji oraz urządzeń wchodzących w skład systemów i sieci telekomunikacyjnych w tym sieci bezprzewodowych, światłowodowych oraz konfigurowania tych urządzeń w sieciach lokalnych, a także w zakresie urządzeń wchodzących w skład przemysłowych sieci komunikacyjnych.	P6S_WG	P6S_WG
K_W04	Ma wiedzę w zakresie zarządzania organizacjami oraz koncepcji zarządzania	P6S_WK	
K_W05	Ma wiedzę w zakresie technologii informacyjnych	P6S_WG	

K_W06	Ma wiedzę w zakresie tworzenia i funkcjonowania systemów baz danych	P6S_WG	
K_W07	Ma wiedzę w zakresie wizualizacji danych, tworzenia opracowań formalnych, technik realizacji i wygłaszania prezentacji multimedialnej oraz prowadzenia telekonferencji internetowych	P6S_WG	
K_W08	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie programowania na poziomie języków wysokiego poziomu, zna konstrukcje programistyczne, algorytmy oraz metody oceny i testowania poprawności programów.	P6S_WG	P6S_WG
K_W09	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie architektury systemów oprogramowania; zna rozwiązania klient-serwer, architekturę SOA; rozumie działanie zaawansowanych platform programistycznych, np. Zend, Java, Visual Studio Net.	P6S_WG	P6S_WG
K_W10	Ma wiedzę w zakresie analizy i prezentacji danych biznesowych z wykorzystaniem informatycznych pakietów analizy danych	P6S_WG	
K_W11	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie modelowania i projektowania informatycznych systemów zarządzania procesami biznesowymi.	P6S_WG	P6S_WG
K_W12	Ma zaawansowaną wiedzę na temat inżynierii oprogramowania, w tym projektowania (wzorce projektowe, architektura oprogramowania, analiza i projektowanie obiektowe), wykorzystania API, narzędzi i środowisk wytwarzania oprogramowania (narzędzia do analizy wymagań i modelowania, narzędzia do testowania, narzędzia do podglądu kodu, narzędzia do zarządzania konfiguracjami i wersjami oprogramowania), cyklu życia projektu informatycznego, specyfikacji oprogramowania, walidacji i weryfikacji, utrzymywania oprogramowania (refaktoryzacji).	P6S_WG	P6S_WG
K_W13	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie wykorzystania zasad programowania obiektowego, pojęcie klasy i obiektu, zalety programowania obiektowego i metod oraz przypadków użycia, zasady pracy z obiektami, złożonymi strukturami danych (zbiory, listy, stosy, kolejki, drzewa i pojęcie wskaźnika, referencji i obiektu	P6S_WG	P6S_WG
K_W14	Ma wiedzę w zakresie działania systemów teleinformatycznych oraz sieci komputerowych	P6S_WG	
K_W15	Ma wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i ochrony danych w systemach IT; zna zagrożenia i zasady zabezpieczeń oraz oprogramowanie wspomagające monitoring i ochronę sieci intranet; rozumie normy i procedury postępowania z ryzykiem informacyjnym polityką i audytem bezpieczeństwa oraz skutki utraty informacji.	P6S_WG	P6S_WG
K_W16	Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków formalnych i automatów, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków i paradygmatów programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer, baz danych,	P6S_WK	P6S_WK

	inżynierii oprogramowania, zawartą w treściach przedmiotów programu studiów		
K_W17	Zna zagadnienia z obszaru zakresu nauk humanistycznych odnoszących się do technologii IT; zna społeczne uwarunkowania działalności informatyka; rozumie społeczny kontekst systemów IT.	P6S_WG	
K_W18	Ma wiedzę o produktach rynkowych z zakresu informatyki w tym open source; zna produkty hardware, urządzenia wejścia-wyjścia; rozumie czym jest funkcjonalność i użyteczność wybranej technologii IT.	P6S_WG	
K_W19	Ma wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych Informatyki; rozumie zagrożenia wynikające ze złożoności oraz niedoskonałości systemów IT i konieczność ich ciągłej modernizacji.	P6S_WG	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
K_U01	Ma umiejętność posługiwania się aparatem analizy matematycznej, statystyki matematycznej oraz algorytmami analizy numerycznej	P6S_UW	
K_U02	Umie wykorzystać poznane modele i metody, a także symulacje komputerowe do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich. Potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	P6S_UW	P6S_UW
K_U03	Ma umiejętność samodzielnego projektowania algorytmów rozwiązujących zadania (obliczeniowe, wyszukujące, porządkujące), kompiluje i wykonuje programy na różnych platformach systemowych, potrafi podać specyfikacje algorytmów i zapisać algorytmy w postaci pseudokodu, umie wyznaczyć rząd złożoności algorytmów, implementuje algorytmy i dobiera odpowiednie struktury danych, analizuje wpływ struktur danych na złożoność programów	P6S_UW	P6S_UW
K_U04	Ma umiejętność oceny, przydatności rutynowych metod i narzędzi informatycznych potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do typowych zadań informatycznych, potrafi wykonać analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych, tworzy, ocenia i realizuje plan testowania oprogramowania	P6S_UW	
K_U05	Ma umiejętności projektowania i wdrażania systemów IT wspomagających zarządzanie oraz technologii multimedialnych; potrafi prowadzić projekty IT stosując zasady bezpieczeństwa informacyjnego; potrafi oszacować koszt oraz zasadność projektu IT posługując się normami, standardami oraz analizami ekonomicznymi (CBA i wielokryterialną).	P6S_UW	P6S_UW
K_U06	"Ma umiejętność posługiwania się sprzętem multimedialnym, tworzenia prezentacji multimedialnych, wizualizacji wyników ekonomicznych, potrafi swobodnie funkcjonować w sferach komunikacji multimedialnej oraz wirtualnej	P6S_UW	

K_U07	Ma umiejętność konfiguracji serwerów www oraz portali korporacyjnych w oparciu o platformy CMS i technologie mobilne; potrafi konfigurować systemy CMR, CMS oparte na Joomla, Drupal, WordPress, Potrafi wykonać stronę www za pomocą standardowych generatorów; stosuje oprogramowanie open source oraz standardowe pakiety Microsoft, Adobe.	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	Ma umiejętność czytania ze zrozumieniem programów zapisanych w języku programowania jak również tworzenia i testowania prostych programów komputerowych; potrafi uruchomić i podłączyć program wspomagający określoną funkcjonalność do procesów organizacji; stosuje analizatory kodu oraz makropolecenia dostępne w pakietach narzędziowych.	P6S_UW	
K_U09	Ma umiejętność konstruowania algorytmów komputerowych, wykonania analizy złożoności algorytmów, a także zaprojektowania schematu relacyjnej bazy danych; potrafi wykorzystywać generatory wysokiego poziomu oraz platformy klient-serwer (Zend, Joomla, Java); wykorzystuje narzędzia Microsoft, Oracle, SAP w projektowaniu i kodowaniu.	P6S_UW	P6S_UW
K_U10	"Ma umiejętność instalowania, konfigurowania i diagnozowania sieci hybrydowych LAN/WAN, potrafi instalować i konfigurować serwery aplikacji, proxy, SQL, Microsoft Windows na poziomie podstawowym, potrafi zarządzać usługami w sieci oraz klientami	P6S_UW	P6S_UW
K_U11	Ma umiejętności wdrażania narzędzi wirtualizacji biznesu oraz przenoszenia danych do chmury; potrafi stosować zasady funkcjonowania gospodarki elektronicznej, a w szczególności technologie teleinformatyczne BI, potrafi zintegrować dane; wykorzystuje narzędzia e-commerce, e-bankingu, e-logistyki oraz platformy wirtualnych usług i cloud computing.	P6S_UW	
K_U12	Ma umiejętność analizy dokumentów projektowych w zakresie IT (studium wykonalności, instrukcja, projekt sieci); potrafi przygotować w języku polskim i angielskim dokumentację dotyczącą realizacji projektu informatycznego oraz raport prezentujący zrealizowane zadanie; wykorzystuje pakiety biurowe i generatory dokumentów.	P6S_UO, P6S_UW	
K_U13*	Posiada umiejętności z zakresu wybranej dyscypliny sportowej, potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia z wybraniem aktywności na całe życie.	P6S_UU	
K_U14	Opanował język angielski w stopniu odpowiadającym wymaganiom określonym dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego – wystarczającym do porozumiewania się, korzystania z literatury w języku angielskim, a także instrukcji obsługi pakietów i urządzeń IT oraz podobnych dokumentów w języku angielskim.	P6S_UK	
K_U15	Potrafi pracować i współdziałać w różnych grupach społecznych i w różnych rolach oferując wsparcie technologii IT.	P6S_UO	

K_U16	Potrafi samodzielnie zdobywać, uzupełniać i doskonalić wiedzę oraz umiejętności zawodowe przez całe życie, potrafi podejmować decyzje o dalszym uczeniu się.	P6S_UU	
K_U17	Potrafi prezentować zdobytą wiedzę oraz umiejętności w mowie i piśmie z wykorzystaniem m.in. narzędzi informacyjnych, potrafi oceniać różne stanowiska oraz dyskutować o nich, potrafi brać udział w debacie	P6S_UK	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_K01	Potrafi wybierać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych celu bądź zadania, umie identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	P6S_KR	
K_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, postępuje odpowiedzialnie mając świadomość skutków pozatechnicznych swojej działalności.	P6S_KO	
K_K03	Potrafi w sposób komunikatywny przedstawiać i wyjaśniać osiągnięcia informatyki i jej funkcjonowanie w praktyce gospodarczej szerokiemu gronu odbiorców (w tym objaśniania zarządom funkcjonalności i użyteczności).	P6S_KK	

* dotyczy studentów studiów stacjonarnych zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dnia 27.09.2018r. w sprawie studiów. [Rozdział 2, §3 pkt 2]

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

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

Nazwa przedmiotu	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_W14	K_W15	K_W16	K_W17	K_W18	K_W19	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_U13	K_U14	K_U15	K_U16	K_U17	K_K01	K_K02	K_K03			
BHP																																							x			
Ekonomia				x																																					x	
Etyka																	x																									
Język obcy 1																																										x
Język obcy 2																																										x
Język obcy 3																																										x
Język obcy 4																																										x
Język polski branżowy																																										x
Metody efektywnego uczenia się													x																												x	
Microsoft Office 365 i Google Apps SCRIPT	x				x				x												x																				x	
Podstawy komunikacji społecznej																																										x
Praca zespołowa z wykorzystaniem narzędzi IT																																										x
Prawo nowych technologii																		x																							x	

Praktyka zawodowa 1				x																										x	x	x	x	x							
Praktyka zawodowa 2				x														x													x	x	x	x	x	x					
PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE W JĘZYKU PYTHON								x	x																						x	x	x								
PROGRAMOWANIE W JĘZYKU PYTHON								x	x																						x	x	x								
PROJEKTOWANIE I TWORZENIE STRON WWW													x	x			x																x	x							
SYSTEMY BAZ DANYCH					x	x							x																					x	x						
SYSTEMY OPERACYJNE																																			x	x		x			
Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 1					x																															x	x	x	x		
Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 2					x																																x	x	x	x	
Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 3					x																																x	x	x	x	
TECHNOLOGIA SIECIOWA				x																																			x		
TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA																																								x	x
UCZENIE MASZYNOWE					x																																			x	
WSPÓŁCZESNE SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE	x	x	x																																						
WYKORZYSTANIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W IT					x																																			x	

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

Nazwa przedmiotu	Treści programowe
BHP	Wprowadzenie do problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy. Prawne aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy.
	Pomieszczenia i warunki środowiskowe. Charakterystyka zagrożeń.
	Pracownie na uczelni. Wypadki na uczelni.
	Ochrona przeciwpożarowa. Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach.
Ekonomia	Przedmiot i zakres ekonomii
	Podstawowe prawa rynku
	Mierniki makroekonomiczne
	Determinanty dochodu narodowego
	Model wzrostu dochodu wg. J. M. Keynesa
	Cykl koniunkturalny
	Bezrobocie i inflacja
	Polityka monetarna i fiskalna
	Model IS-LM
Etyka	Etyka jako nauka filozoficzna. Etyka a moralność
	Rodzaje teorii etycznych
	Kamienie milowe historii etyki
	Normy i ich rodzaje
	Konflikt wartości a dylemat etyczny
	Anomia
Język obcy	Rozumienie i analiza tekstów.
	Gramatyka i słownictwo.
	Komunikacja ustna w życiu codziennym i zawodowym.
	Komunikacja pisemna biznesowa.
Język polski branżowy	Zadania testujące rozumienie ze słuchu - poprawa rozumienia globalnego i selektywnego
	Zadania testujące rozumienie tekstu pisanego - poprawa rozumienia globalnego i selektywnego
	Zadania testujące mówienie (interakcja i produkcja) - poprawa w zakresie wymowy oraz posługiwania się słownictwem i strukturami gramatycznymi
	Zadania testujące poprawność gramatyczną - stosowanie poprawnych form gramatycznych
	Zadania testujące tworzenie własnego tekstu - poprawa w zakresie posługiwania się słownictwem, strukturami gramatycznymi oraz przestrzegania zasad ortograficznych
	Zadania testujące poprawność ortograficzną - stosowanie poprawnych form ortograficznych
Metody efektywnego uczenia się	Efektywna komunikacja z wykładawcami
	Style uczenia się i zapamiętywania
	Kreatywne tworzenie notatek
	Tworzenie tekstu o charakterze naukowym wraz z aparatem pomocniczym
	Wyszukiwanie i weryfikacja źródeł informacji
	Narzędzia i aplikacje przydatne w procesie uczenia się
	Tworzenie przypisów i opisów bibliograficznych
	Techniki pamięciowe

Microsoft Office 365 i Google Apps SCRIPT	Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi pisania prac o charakterze naukowym (techniki edycji tekstu MS Word)
	Tworzenie i formatowanie arkuszy obliczeniowych przy wykorzystaniu MS Excel
	Praca z narzędziami Ms Office 365 dostępnymi online, Google Apps script
	Zaliczenie – weryfikacja nabytej wiedzy, umiejętności, kompetencji
Podstawy komunikacji społecznej	Podstawy efektywnej komunikacji
	Informowanie a przekonywanie. Dwa podstawowe typy komunikowania
	Skuteczne komunikowanie niewerbalne
	Zasady efektywnej dyskusji w grupie
	Techniki erystyczne w publicznych dyskusjach
Jak skonstruować wystąpienie publiczne	
Praca zespołowa z wykorzystaniem narzędzi IT	Narzędzia informatyczne wykorzystywane w toku studiów i ich funkcjonalności
Prawo nowych technologii	Podstawy prawa - pojęcia, system, gałęzie / wykładnia prawa
	Standardy ochrony informacji, w tym danych osobowych oraz prywatności
	Elementy tajemnicy przedsiębiorstwa oraz nieuczciwej konkurencji
	Źródła prawa i ochrony nowych technologii
	Ochrona wynalazków / wzorów przemysłowych
	Prawne aspekty sztucznej inteligencji / internetu rzeczy
	Umowy w obrocie gospodarczym - w IT
	Odpowiedzialność karna i cywilna
Proseminarium	Wprowadzenie do problematyki przygotowania i pisania pracy dyplomowej; Wybór i sformułowanie tematyki pracy dyplomowej; Konstrukcja pracy dyplomowej; Wymogi merytoryczne stawiane pracy dyplomowej; Wymogi formalne pracy; Wstęp i zakończenie.
	Problemy plagiatu. Program PLAGIAT; Prezentacja pracy, recenzje, przygotowanie do obrony; Standardy obrony pracy.
Repetitorium z matematyki	Liczby rzeczywiste (działania na ułamkach, potęgach, pierwiastkach, logarytmach)
	Procenty, wyrażenia algebraiczne (wzory skróconego mnożenia)
	Równania i nierówności
	Funkcje liniowe i kwadratowe
Różnice kulturowe	Co to jest kultura? Wprowadzenie
	Stereotypy i uprzedzenia
	Główne orientacje kulturowe - G. Hofstede - R. Gesteland - E. Meyer
	Komunikacja międzykulturowa. Komunikacja bezpośrednia i pośrednia. Bariery w komunikacji werbalnej. Komunikacja niewerbalna
	Religia, wartości, postawy, zwyczaje – wpływ na biznes
	Proces negocjacji międzykulturowych
	Szok kulturowy
Zrównoważony rozwój	Wprowadzenie do zrównoważonego rozwoju
	Wymiar ekologiczny/ środowiskowy zrównoważonego rozwoju
	Wymiar społeczny zrównoważonego rozwoju
	Wymiar ekonomiczny/ biznesowy zrównoważonego rozwoju i ESG
ADMINISTROWANIE SYSTEMEM LINUX	Wykład: Omówienie podstawowych komend, wyjaśnienie istoty systemu. Laboratorium: Zapoznanie się z systemem Linux. Podstawowe komendy i zastosowania.

	<p>Wykład: Omówienie metod nadawania uprawnień oraz bardziej skomplikowanych komend.</p> <p>Laboratorium: Uzupelnienie o bardziej skomplikowane komendy, testowanie zaawansowanych komend i określania uprawnień użytkowników.</p>
	<p>Wykład: Omówienie sposobów deklaracji użytkowników w systemie Linux</p> <p>Laboratorium: wykonanie praktycznego zadania dodawania użytkowników.</p>
	<p>Wykład: Omówienie procesów w systemie Linux. Wprowadzenie komend oraz realizacja zadań związanych z procesami.</p> <p>Laboratorium: Testowanie komend związanych z procesami na rzeczywistych problemach.</p>
	<p>Wykład: Wprowadzenie do koncepcji wyrażeń regularnych.</p> <p>Laboratorium: Przedstawienie prostych rozwiązań i ich aplikacja.</p>
	<p>Wykład: Rozwinięcie wyrażeń regularnych o dodatkowe elementy.</p> <p>Laboratorium: Wprowadzenie do skryptów korzystających z nabytej wcześniej wiedzy.</p>
	<p>Wykład: Kolokwium</p> <p>Laboratorium: Tworzenie bardziej zaawansowanych skryptów opartych o wcześniej zdobytą wiedzę.</p>
ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH	<p>Podstawowe oraz zaawansowane struktury danych. Tablica. Lista i jej warianty: kolejka, stos, kolejka podwójna. Zbiór. Graf. Drzewo. Kopiec. Kolejka priorytetowa. Struktury. Unie. Abstrakcyjne typy danych.</p>
	<p>Wybrane algorytmy tablicowe i listowe. Sortowanie i wyszukiwanie. Operacje oparte o zbiory liczbowe, tekstowe a także zaawansowane struktury.</p>
	<p>Algorytmy oparte o operacje na ciągach znaków. Kryptografia: algorytm Cezara, algorytm RSA. Kompresja danych: algorytm RLE, algorytm Huffmana.</p>
	<p>Algorytmy grafowe: przeszukiwanie wgłąb, przeszukiwanie wszerz, drzewa rozpinające, ścieżki, kolorowanie grafów, przepływy w sieciach, algorytm DMKM, problem komiwojażera. Problemy permutacyjne w grafach.</p>
	<p>Generacja obiektów kombinatorycznych. Znane typy obiektów: kombinacje, permutacje, nieporządki, podziały, drzewa itp. Algorytmy optymalizacyjne. Zastosowania: wyszukiwanie wyczerpujące, testowanie algorytmów kombinatorycznych.</p>
ARCHITEKTURA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH	<p>Istota działania systemu komputerowego, elementy składowe</p>
	<p>Reprezentacje liczb całkowitych: uzupełnieniowa, spolaryzowana oraz SD. Dodawanie i odejmowanie w systemach uzupełnieniowych, nadmiar, elementy arytmetyki resztowej</p>
	<p>Tworzenie i uruchamianie programów w językach assemblerowych</p>
	<p>Architektura von Neumana</p>
	<p>Procesory CISC i RISC</p>
	<p>Architektura x86</p>
	<p>Systemy wieloprocesorowe</p>
<p>Architektury do specjalizowanych obliczeń</p>	
BLOCKCHAIN I JEGO ZASTOSOWANIE	<p>Wprowadzenie do blockchain. Typy łańcuchów bloków.</p>
	<p>Bezpieczeństwo technologii Blockchain. Skalowalność i inne problemy technologii blockchain.</p>
	<p>Decentralizacja z użyciem łańcucha bloków. Metody decentralizacji.</p>

	Implementacje technologii łańcucha bloków. Kryptowaluty i inne zastosowanie.
	Wprowadzenie do Bitcoina. Sieć Bitcoina i płatności.
	Klienci i interfejsy API Bitcoina.
	Organizacje zdecentralizowane.
	Algorytmy kryptograficzne.
	Ethereum i inne kryptowaluty
	Blockchain w nauce i w medycynie
ELEKTRONIKA	Wybrane zjawiska dotyczące prądu elektrycznego, wielkości i jednostki elektryczne.
	Elementy obwodów elektrycznych. Wybrane prawa w elektronice.
	Warunki przepływu prądu, Zdolność materiałów do przewodzenia prądu.
	Analiza obwodów. Obliczanie rozptyłu prądów w obwodach rozgałęzionych.
	Urządzenia i układy elektryczne. Obliczanie rezystancji zastępczej układów.
	Pomiar wielkości fizycznych – napięcie, natężenie, opór.
FIZYKA	Sprawy organizacyjne Przedstawienie wielkości wektorowych w kartezjańskim układzie współrzędnych, rachunek wektorowy
	Mechanika punktu materialnego w układzie inercjalnym, Nieinercjalne układy odniesienia, siły i reakcje, Praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej, Zasada zachowania pędu i jej zastosowania
	Dynamika bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu, Wybrane elementy szczególnej i ogólnej teorii względności Einsteina, Ruch drgający oscylatora mechanicznego
	Fale mechaniczne: równanie i energia fali, interferencja fal, fale stojące , Elementy teorii kinetyczno-molekularnej gazu doskonałego, rozkłady Maxwella i Boltzmanna, przemiany stanu gazu doskonałego
	Zasady termodynamiki, energia wewnętrzna, zasada ekwipartycji energii, Elementy akustyki; co i jak słyszymy
FUNKcjONALNOŚĆ ZINTEGROWANYCH SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH - SAP S/4HANA	Wprowadzenie do zintegrowanych systemów informatycznych klasy ERP (omówienie architektury oraz zastosowania).
	ABC obsługi systemu klasy ERP na przykładzie systemu SAP S/4HANA
	Praktyczne przedstawienie obsługi funkcjonalnej systemów ERP na przykładzie wybranego procesu w systemie SAP S/4HANA
	Praca na tabelach i praktyczne zastosowanie w systemach klasy ERP
	Raporty w systemach klasy ERP na przykładzie systemu SAP S/4HANA
	Praktyczne przedstawienie customizacji systemów ERP na przykładzie systemu SAP S/4HANA
	Zagadnienia administracyjne i programistyczne dotyczące Zintegrowanych systemów informatycznych klasy ERP
Migracja danych.	
Inżynieria bezpieczeństwa IT	Wprowadzenie do bezpieczeństwa IT
	Incydenty bezpieczeństwa związane z uwierzytelnieniem (hasła i 2FA)
	Przegląd ataków na systemy IT i użytkowników
	Bezpieczeństwo systemów operacyjnych
	Bezpieczeństwo korzystania ze stron i serwisów społecznościowych
	Certyfikaty SSL w systemach. Szyfrowanie poczty i komunikacji
	Ochrona danych Bezpieczeństwo korzystania z usług bankowych

	<p>Bezpieczeństwo urządzeń mobilnych</p> <p>Bezpieczeństwo firmowych sieci LAN</p> <p>Polityki ochrony brzegowej w systemach UTM</p>
INŻYNIERIA INTERNETU RZECZY	<p>Zapoznanie się z pojęciem IIR, zastosowaniami oraz pierwsza styczność z mikrokontrolerem Arduino Uno. Przypomnienie podstawowych elementów z programowania.</p> <p>Wykład: Zagadnienia wprowadzające do Internetu rzeczy</p>
	<p>Implementacja funkcjonalności w oparciu o urządzenia znajdujące się w laboratorium.</p> <p>Wykład: Zastosowania Internetu Rzeczy</p>
	<p>Implementacja rozszerzonych funkcjonalności w oparciu o urządzenia znajdujące się w laboratorium, zapoznanie się z mikrokontrolerem ESP32, praktyczne testy czujników.</p> <p>Wykład: Automatyka budynkowa – urządzenia i zastosowania</p>
	<p>Zapoznanie się z urządzeniami automatyki budynkowej.</p> <p>Zaimplementowanie zachowania prawdziwego systemu automatyki budynkowej.</p> <p>Wykład: Bezpieczeństwo Internetu Rzeczy</p>
	<p>Zapoznanie się z możliwościami mikrokomputera Raspberry PI.</p> <p>Implementacja programu umożliwiającego działanie Raspberry PI jako serwer dla IIR.</p> <p>Wykład: Inteligentne miasta – przykładowe zastosowania</p>
	<p>Dalsza praca z mikrokomputerami. Wykorzystanie rozwiązań chmurowych do zbierania informacji przesyłanych z mikrokomputera.</p> <p>Wykład: Protokoły komunikacyjne Internetu Rzeczy</p>
	<p>Zapoznanie się z wybranymi elementami oferowanymi przez firmę GlobalLogic. Implementacja programów oraz testy urządzenia.</p> <p>Wykład: Internet rzeczy w przemyśle. Internet rzeczy i wpływ na społeczeństwo. Internet Rzeczy w statystykach.</p>
	<p>Dalsza praca z modułami oferowanymi przez firmę GlobalLogic.</p>
INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA	<p>Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Cykl życia.</p>
	<p>Analiza systemowa.</p>
	<p>Studium wykonalności</p>
	<p>Projektowanie funkcji systemu i modelowanie przepływu informacji.</p>
	<p>Wprowadzenie do języka UML</p>
	<p>Projektowanie fizycznej infrastruktury informatycznej</p>
	<p>Narzędzia CASE wspomagające tworzenie oprogramowania</p>
	<p>Testowanie oprogramowania</p>
INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA W ŚRODOWISKU MS .NET	<p>Architektura systemów oprogramowania. Języki programowania, ich podział, paradygmaty programowania - wykład</p>
	<p>Zaawansowane platformy programistyczne. Programowanie wizualne w środowisku MS Visual Studio. Aplikacje graficzne (okienkowe): komponenty (przyciski, okienka edycyjne itp.) - laboratoria</p>
	<p>Tworzenie przykładowych aplikacji WPF - laboratoria</p>
	<p>Implementacja wybranych algorytmów - laboratoria</p>
	<p>Elementy języka programowania. Instrukcje, identyfikatory, zmienne, wyrażenia. Podstawowe grupy operatorów - wykład</p>
	<p>Podstawowe algorytmy i konstrukcje programistyczne w języku C# - wykład</p>
	<p>Podstawowe typy danych. Konwersje typów danych - wykład, laboratoria</p>
	<p>Stosowanie operatorów logicznych. Instrukcje decyzyjne (if), wyboru (switch ...) - wykład, laboratoria</p>

	Złożone operatory przypisania. Instrukcje iteracyjne (for ... ; while ... ; do ...). Instrukcja zakończenia (break) oraz kontynuacji (continue); Priorytety operatorów - wykład, laboratoria
	Obsługa błędów i wyjątków (try...) - wykład, laboratoria
	Proste i złożone struktury danych. Tworzenie klas, obiektów i metod - wykład, laboratoria
	Tworzenie przykładowych aplikacji konsolowych - laboratoria
INŻYNIERIA SERWEROWYCH SYSTEMÓW OPERACYJNYCH WINDOWS	Rola Hyper-V. Instalacja systemu serwera i stacji roboczej
	Domena Active Directory i podstawowa konfiguracja
	Zarządzanie obiektami Active Directory
	Konfiguracja sieciowa serwerów
	Serwery nazw DNS oraz usługa automatycznej konfiguracji hosta DHCP
	Zarządzanie pamięcią dyskową oraz zarządzanie serwerem plików
	Konfiguracja środowiska pracy przez polityki grupowe
	Zarządzanie serwerem aplikacji oraz serwerem dostępu zdalnego (serwer terminali)
INŻYNIERIA ZACHOWAŃ INTERPERSONALNYCH W ORGANIZACJI	Komunikacja interpersonalna jako inżyniera zachowań ludzkich – podstawowe pojęcia.
	Rola pierwszego wrażenia w komunikacji. Konflikty podczas komunikacji i ich rozwiązywanie - mosty porozumienia.
	Komunikacja werbalna i parawerbalna – źródłem porozumienia lub konfliktu.
	Komunikacja niewerbalna – gesty i znaki. Odmienne postrzeganie sygnałów niewerbalnych.
	Samoświadomość w komunikacji interpersonalnej. Umiejętność słuchania w komunikacji interpersonalnej – łagodzenie konfliktu.
	Komunikacja międzykulturowa. Różnice kulturowe w komunikacji interpersonalnej. Zarządzanie zasobami ludzkimi w środowisku wielokulturowym.
	Zachowania organizacyjne. Zakłócenia sprawności organizacyjnej. Zachowania nieetyczne w organizacji.
	Inżynierskie planowanie Zarządzania Zasobami Ludzkimi. Władza w organizacji. Zarządzanie kompetencjami pracowników.
IT W AUTOMOTIVE	Autonomiczna jazda, poziomy autonomii, budowa współczesnego samochodu, czujniki i urządzenia wchodzące w skład pojazdów autonomicznych (LIDAR, RADAR, GNSS, IMU, rejestracja obrazu), przetwarzanie danych z otoczenia, problemy z przetwarzaniem sygnałów i filtr Kalmana, sieci neuronowe: perceptron jedno- i wielowarstwowy, konwolucyjne sieci neuronowe, semantyczna segmentacja, sterowanie predykcyjne, testowanie autonomicznych pojazdów.
	Interfejsy komunikacyjne w motoryzacji, przegląd interfejsów (zastosowanie, historia standardu, opis warstwy fizycznej, opis warstwy łącza danych, model komunikacji, koncepcje budowy węzła, topologie sieci): LIN, CAN (ponadto opis standardu CAN Flexible Data, warstwa aplikacji), FlexRay, MOST, Ethernet
	Wprowadzenie do AutoSAR, motywacja do powstania standardu, architektura systemu zgodnego ze standardem AutoSAR, realizacja systemu zgodnego ze standardem AutoSAR, założenia normy ISO26262, przedstawienie procesu V-Model, standardu MISRA
KOMUNIKACJA I EFEKTYWNOŚĆ PRACY INŻYNIERÓW	Efektywna komunikacja i aktywne słuchanie jako podstawa pracy inżynierów.
	Bariery komunikacyjne - jak je przezwyciężyć w komunikacji w obszarze IT oraz komunikacji w zespołach deweloperów?

	Feedback - jak komunikować informacje zwrotne? Przekazywanie informacji zwrotnych -pozytywnych oraz negatywnych (z uwzględnieniem pracy inżynierów).
	Komunikacja empatyczna w IT.
	Konflikt - umiejętność rozpoznawania i doskonalenie wybranych kompetencji komunikacyjnych w obliczu konfliktu.
	Negocjacje - strategie negocjacyjne, jak komunikować swoje oczekiwania, na czym polegają negocjacje, które można stosować w branży IT.
	Efektywne zarządzania czasem oraz skuteczna organizacja pracy własnej osoby, jak i w odniesieniu do zespołów IT. Optymalizacja działań w czasie w perspektywie zarządzania zwinnego.
MATEMATYKA DYSKRETNA	Rachunek zdań, zbiorów, kwantyfikatorów
	Iloczyn kartezjański zbiorów, relacja porządku, relacja równoważności
	Kongruencje, zasada indukcji matematycznej
	Kryptosystemy asymetryczne (RSA, krzywe eliptyczne)
Matematyka I	Działania na macierzach. Pojęcie macierzy zredukowanej i redukcja macierzy. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą redukcji macierzy. Rozstrzyganie o typie układu.
	Pojęcie wyznacznika macierzy kwadratowej. Wykorzystywanie wyznacznika do rozwiązywania układów równań liniowych.
	Definicja i metody wyznaczania macierzy odwrotnej. Zastosowania do rozwiązywania równań macierzowych i układów równań liniowych.
	Pojęcie przestrzeni liniowej. Liniowa niezależność układów wektorów. Pojęcie bazy przestrzeni liniowej.
	Przekształcenia liniowe. Podprzestrzenie nieimiennicze. Wartości i wektory własne.
	Ciągi liczbowe. Definicja i metody obliczania granicy. Własności ciągów. Liczba Eulera.
Matematyka II	Granica i ciągłość funkcji. Definicje i przykłady. Ciągłość funkcji elementarnych. Przykłady funkcji nieciągłych. Asymptoty funkcji
	Pochodna funkcji jednej zmiennej. Interpretacja geometryczna. Przedziały monotoniczności i ekstrema lokalne. Wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia. Reguła L'Hospitala
	Całka nieoznaczona. Całkowanie przez części i podstawienie
	Całka oznaczona. Podstawowe twierdzenie rachunku różniczkowego i całkowego. Interpretacja geometryczna
	Funkcje wielu zmiennych – przykłady. Pochodne cząstkowe pierwszego i drugiego rzędu
	Wyznaczanie ekstremów lokalnych i warunkowych funkcji wielu zmiennych
NARZĘDZIA DO AUTOMATYZACJI BUDOWY OPROGRAMOWANIA	Praktyczne wprowadzenie do systemu kontroli wersji jako sposobu zarządzania kodem i jego zmianami na przykładzie GITA i GITHUBa.
	Wprowadzenie do dobrych praktyk podczas pracy/tworzenia własnego repozytorium z kodem aplikacji (README, Makefile, analiza statyczna kodu, testy, korzystanie z zewnętrznych bibliotek).
	Praktyczne wprowadzenie do ciągłej integracji na przykładzie narzędzi GIT/GITHUB oraz TravisCI.
	Praktyczne wprowadzenie do ciągłego dostarczania na przykładzie narzędzi GIT/GITHUB, TravisCI oraz Docker.
	Zaawansowane wprowadzenie do ciągłego dostarczania (ang. continuous delivery) na przykładzie narzędzi GIT/GITHUB, TravisCI oraz Docker/Dockerhub.
	Wprowadzenie do obiektowości - Klasy

PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE W JĘZYKU PYTHON	Wprowadzenie do obiektowości - Dziedziczenie
	Obsługa błędów - Błędy składniowe, Kody błędów, Wyjątki
	Wprowadzenie do wzorców projektowych
	Wzorzec projektowy Strategia
	Wzorzec projektowy Polecenie
	Wzorzec projektowy Metoda szablonowa
	Dobre praktyki programowania obiektowego
PROGRAMOWANIE W JĘZYKU PYTHON	Wprowadzenie do architektury systemów oprogramowania. Wprowadzenie do języka Python – omówienie języka, pierwszy program.
	Podstawowe elementy języka - prymitywne typy danych, kolekcje
	Instrukcje sterujące – instrukcja warunkowa, pętle
	Funkcje - Definicja i wywołanie funkcji, przekazywanie argumentów, zwracanie wartości
	Podział projektu na pliki - Moduły
	Instalacja pakietów z repozytorium PyPI poprzez PyCharm
	Formatowanie napisów
	Operacje wejścia/wyjścia - Pliki
	Serializacja obiektów - Pickle
PROJEKTOWANIE I TWORZENIE STRON WWW	Wstęp do projektowania stron WWW. Omówienie środowiska pracy (Figma) i prezentacja narzędzi oraz mówienie podstawowych elementów layoutu - przycisków.
	Omówienie zasad tworzenia i realizacja formularzy wykorzystując różne stany komponentów - pola tekstowe, pole drop down menu.
	Hierarchia komunikatów i podstawy typografii oraz kompozycji na przykładzie urządzenia mobilnego.
	Tworzenie layoutu strony mobilnej z wykorzystaniem zdjęć i tekstów.
SYSTEMY BAZ DANYCH	Podstawowe pojęcia i terminologia baz danych. Architektura systemu bazy danych.
	Structured Query Language jako język zapytań – wprowadzenie (DML\DDL\DCL\TCL)
	System Zarządzania Bazą Danych oraz obiekty bazodanowe. Cechy dobrze zaprojektowanej bazy danych. Projektowanie konceptualne. Diagram obiektowo-związkowy ERD.
	Typy danych w SQL oraz problemy związane ze składowaniem danych – projektowanie baz danych. Wzorce w zapytaniach SQL, klucze podstawowe i obce. Model relacyjny.
	Structured Query Language jako język zapytań (struktura zapytań, algebra relacji, predykaty) – budowanie rozbudowanych zapytań SQL (funkcje agregujące). Kroki przetwarzania zapytań SQL i łączenie tabel w języku SQL
	DML, DDL jako elementy języka danych do wprowadzania i modyfikacji danych oraz zarządzania strukturami
	Projektowanie zapytań za pomocą języka Query by Example.
	Bezpieczeństwo baz danych. Poufność w systemach baz danych. Podsumowanie pracy semestralnej.
SYSTEMY OPERACYJNE	Definicja i funkcje systemu operacyjnego, struktura oprogramowania systemowego i jego związek ze sprzętem, klasyfikacja systemów operacyjnych;
	Jądro systemu operacyjnego
	Procesy, zasoby i wątki; hierarchia procesów, tworzenie, kończenie, sygnały

	Zarządzanie procesorem
	Zarządzanie pamięcią
	Mechanizmy synchronizacji i komunikacji między procesami, semaforey Dijkstry, sekcja krytyczna
	System plików
	Zarządzanie urządzeniami wejścia-wyjścia
Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 1	Omówienie zasad przygotowania i pisania pracy dyplomowej, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich.
	Wybór tematu, konstrukcja problemu inżynierskich i hipotez badawczych do rozwiązania.
	Dobór źródeł, normy, dane techniczne.
	Konsultacje – indywidualne dyskusje z poszczególnymi studentami na tematy związane z projektami inżynierskimi
	Propozycje tematów, spisów treści projektów i planowanej zawartości
Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 2	Zajęcia wprowadzające - przypomnienie zasad przygotowania i pisania projektu inżynierskiego, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich.
	Prezentacje aktualnych postępów w realizacji prac
	Studia literaturowe związane z tematyką projektu i opracowanie części teoretycznej pracy.
	Konsultacje – indywidualne dyskusje z poszczególnymi studentami na tematy związane z projektami inżynierskimi
	Przedstawienie koncepcji części praktycznej/projektowej/badawczej projektu inżynierskiego
Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 3	Zajęcia wprowadzające - przypomnienie zasad przygotowania i pisania projektu inżynierskiego, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich.
	Prezentacje aktualnych postępów w realizacji prac
	Opracowanie części praktycznej pracy.
	Konsultacje – indywidualne dyskusje z poszczególnymi studentami na tematy związane z projektami inżynierskimi
	Przedstawienie i podsumowanie projektu inżynierskiego
TECHNOLOGIA SIECIOWA	Wprowadzenie do sieci komputerowych. Konfigurowanie sieciowego systemu operacyjnego
	Wykład: Podstawowe definicje, historia sieci komputerowych, urządzenia sieciowe, sieci LAN, WAN, wprowadzenie do modelu OSI i TCP/IP, zapoznanie z IOS Cisco
	Laboratorium: Zapoznanie ze środowiskiem Packet Tracer, zapoznanie z programem Wireshark, nawigacja w IOS Konfigurowanie sieciowego systemu operacyjnego - konfigurowania adresu do zarządzania przełącznikiem
	Warstwa aplikacji i transportowa Wykład: Warstwa aplikacji - omówienie funkcjonalności, przegląd wybranych usług i protokołów z warstwy aplikacji Warstwa transportowa - protokoły warstwy transportowej, segmentacja, scalanie, multipleksowanie
	Laboratorium:

	<p>Warstwa aplikacji - konfigurowanie i analiza wybranych usług i protokołów warstwy aplikacji</p> <p>Warstwa transportowa - numery portów TCP i UDP, obserwacja i analiza działania protokołów TCP i UDP, nawiązywanie i kończenie sesji TCP</p>
	<p>Warstwa sieci</p> <p>Wykład: W03. Warstwa sieci protokoły warstwy sieci, porównanie IPv4 i IPv6, budowa adresu IPv4 i IPv6, podział sieci na podsieci.</p> <p>Laboratorium Warstwa sieci - budowanie sieci z przełącznikiem i routerem, analiza działania protokołu IP, podstawowa konfiguracja routera,</p>
	<p>Tworzenie podsieci</p> <p>Wykład: Tworzenie podsieci IPv4 - obliczanie adresów sieci, hosta, rozgłoszeniowego, podział sieci na podsieci techniką VLSM</p> <p>Laboratorium Wprowadzenie do adresacji - matematyka sieci, bity, bajty, konwersja adresów IPv4 do postaci binarnej, identyfikacja adresów, sprawdzanie ścieżki za pomocą ping i traceroute, adresacja IPv6</p>
	<p>Praktyczna konfiguracja sieci - studium przypadku</p> <p>Wykład: Routing statyczny i dynamiczny - planowanie adresacji, podział sieci na podsieci techniką VLSM, uruchomienie routingu statycznego i dynamicznego, wady i zalety obu rozwiązań</p> <p>Laboratorium Planowanie sieci - zaplanowanie adresacji w zależności od liczby hostów w poszczególnych podsieciach, uruchomienie sieci, skonfigurowanie urządzeń, routing statyczny</p>
	<p>Warstwa łącza danych i warstwa fizyczna</p> <p>Wykład: Warstwa łącza danych i warstwa fizyczna - dostęp warstw wyższych do medium, protokoły warstwy łącza danych, zasada działania warstwy fizycznej, media transmisyjne,</p> <p>Laboratorium: Warstwa łącza danych i warstwa fizyczna - odczytywanie adresów MAC z urządzeń sieciowych, badanie tablicy ARP.</p>
	<p>Podstawy bezpieczeństwa sieci</p> <p>Wykład: Wprowadzenie do bezpieczeństwa urządzeń sieciowych</p>

	Laboratorium Konfiguracja haseł dostępu, dostępu zdalnego, odzyskiwanie hasła, przechowywanie plików konfiguracyjnych na serwerze TFTP
TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA	Podstawowa wiedza z zakresu testowania oprogramowania
	Poziomy i typy testów
	Techniki testowania
	Podstawy zarządzania jakością oprogramowania
	Tworzenie przypadków testowych
	Tworzenie przypadków testowych w podejściu BDD
	Testowanie eksploracyjne
	Raportowanie defektów
UCZENIE MASZYNOWE	Podstawowe pojęcia z dziedziny uczenia maszynowego. Obszary zastosowań. Rola danych w uczeniu maszynowym- eksploracja danych. Środowisko do prowadzenia badań.
	Regresja liniowa i logistyczna
	Płytkie wielowarstwowe sieci jednokierunkowe - podstawowa architektura i zasada uczenia.
	Techniki poprawiające uczenie sieci neuronowych
	Dobre praktyki w sieciach neuronowych
	Algorytmy grupowania.
	Drzewa decyzyjne i uczenie Bayesowskie.
	Wybrane zastosowania uczenia głębokiego.Egzamin
WSPÓŁCZESNE SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE	Historia telekomunikacji: 2h / 1h
	Wprowadzenie do współczesnych systemów telekomunikacyjnych: 2h / 1h
	Bluetooth i WiFi, a systemy telekomunikacyjne: 2h / 1h
	System 4G – porównanie części radiowej (RAN) systemów 3G i 4G, zagadnienia radiowe: 2h / 1h
	System 4G – część corowa sieci, architektura sieci 4G, usługi niezbędne do działania sieci: 2h / 1h
	System 5G – część radiowa (RAN), podobieństwa i różnice między systemami 4G i 5G: 2h / 1h
	Sieć 5G – zagadnienia i przypadki użycia częstotliwości FR2 (wysokie częstotliwości, fale milimetrowe): 2h / 1h
	Podsumowanie – nowe trendy w telekomunikacji. System 5G z perspektywy użytkownika końcowego: 2h / 1h
WYKORZYSTANIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W IT	Podstawowe pojęcia z dziedziny sztucznej inteligencji. Obszary zastosowań.
	Problem wyszukiwania najkrótszej ścieżki w grafie i algorytmy sztucznej inteligencji rozwiązujące ten problem
	Algorytmy genetyczne w rozwiązywaniu problemów optymalizacyjnych, problem plecakowy
	Logika rozmyta, projekt sterownika rozmytego
	Algorytmy inteligencji stadnej Przegląd praktycznych zastosowań sztucznej inteligencji
ZAAWANSOWANE TECHNIKI PROGRAMOWANIA W JĘZYKU PYTHON	Tworzenie i zastosowanie dekratorów dla funkcji
	Tworzenie i zastosowanie dekratorów dla metod
	Omówienie iteratorów
	Omówienie generatorów, wyrażeń generujących
	Wyrażenia regularne

	Praca z wialoma wątkami
	Praca z wieloma procesami
	Omówienie Global Interpreter Lock (GIL)
Zarządzanie projektami informatycznymi	Zwinne zarządzanie projektami - wprowadzenie
	SCRUM - definicje i przykłady
	Praktyczne wykorzystanie metodyki SCRUM
Specjalność: Architekt rozwiązań IT w chmurze obliczeniowej	APLIKACJE INTERNETU RZECZY
	BUDOWA ARCHITEKTURY BEZPIECZEŃSTWA IT
	BUDOWA HYBRYDOWEJ INFRASTRUKTURY IT
	INFRASTRUCTURE AS A CODE
	PROJEKT ZESPOŁOWY
	WEBAPPS I APLIKACJE MOBILNE
	ZAAWANSOWANE PRZETWARZANIE DANYCH W CHMURZE
	ZARZĄDZANIE TOŻSAMOŚCIĄ I DOSTĘPEM DO ZASOBÓW
Specjalność: Inżynier aplikacji mobilnych	BEZPIECZEŃSTWO APLIKACJI MOBILNYCH
	PODSTAWY PROGRAMOWANIA NA PLATFORMĘ ANDROID
	PODSTAWY PROGRAMOWANIA NA PLATFORMĘ IOS
	PROGRAMOWANIE W JĘZYKU JAVA
	PROGRAMOWANIE W JĘZYKU SWIFT
	TESTOWANIE APLIKACJI MOBILNYCH
	ZAAWANSOWANE PROGRAMOWANIE NA PLATFORMĘ ANDROID
	ZAAWANSOWANE PROGRAMOWANIE NA PLATFORMĘ IOS
Specjalność: Inżynieria programowania procesorów	Architektura mikroprocesorów i mikrokontrolerów
	Modelowanie i przetwarzanie danych
	Optymalizacja i analiza kodu
	Programowanie mikrokontrolerów
	Programowanie procesorów sygnałowych
	Projektowanie Układów Scalonych (VLSI)
	Systemy wbudowane
	Technika cyfrowa
Specjalność: Inżynieria sieci, systemów i bezpieczeństwa IT	BEZPIECZEŃSTWO USŁUG SERWEROWYCH
	INŻYNIERIA SIECI KOMPUTEROWYCH - CZ. I
	INŻYNIERIA SIECI KOMPUTEROWYCH - CZ. II
	KONFIGURACJA, ZARZĄDZANIE I UTRZYMANIE SYSTEMÓW WINDOWS SERWER
	OCHRONA BRZEGOWA SIECI
	PLANOWANIE, ZARZĄDZANIE I BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW KLIENCKICH
	USŁUGI WEBOWE I ZAAWANSOWANA KONFIGURACJA SYSTEMÓW WINDOWS SERVER
	WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH HYPER-V i Wmware
Specjalność: Programista gier komputerowych	Architektura i języki programowania gier komputerowych
	Programowanie gier mobilnych
	Programowanie gier w środowisku Unity
	Programowanie gier w środowisku Unreal
	Programowanie systemów Motion Capture
	Programowanie sztucznej inteligencji w grach
	Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona
	Testowanie gier komputerowych
Specjalność: Sztuczna inteligencja i Data Science	Modelowanie, integracja i eksploracja danych – data mining
	Pozyskiwanie i gromadzenie danych
	Praktyczne uczenie maszynowe

	Proces uczenia się w SI
	Systemy rozmyte i ekspertowe
	Uczenie głębokie
	Widzenie komputerowe
	Wizualizacja i raportowanie danych

**Treści programowe mogą ulegać modyfikacjom w procesie doskonalenia programów studiów, w celu zapewnienia ich aktualności oraz dostosowania do oczekiwań rynku pracy.*

IV. PROGRAM STUDIÓW

Specjalności proponowane na I stopniu kierunku Informatyka

- Architekt rozwiązań IT w chmurze obliczeniowej (tylko forma niestacjonarna)
- Inżynier aplikacji mobilnych
- Inżynieria programowania procesorów (tylko forma niestacjonarna)
- Inżynieria sieci, systemów i bezpieczeństwa IT
- Programista gier komputerowych
- Sztuczna inteligencja i Data Science
- Software Development

A) PRZYPORZĄDKOWANIE KIERUNKU STUDIÓW DO DYSYCYPLIN NAUKOWYCH

Dyscypliny naukowe	% PUNKTÓW ECTS
Informatyka techniczna i telekomunikacja	55%
Informatyka	40%
Nauki o zarządzaniu i jakości	5%

B) PODSTAWOWE WSKAŹNIKI ECTS OKREŚLONE DLA PROGRAMU STUDIÓW

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	STUDIA STACJONARNE 107,8	STUDIA NIESTACJONARNE 85,2
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne	STUDIA STACJONARNE 154,1	STUDIA NIESTACJONARNE 146,9
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	73	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	40	

C) WYMIAR, ZASADY I FORMY ODBYWANIA PRAKTYK ZAWODOWYCH

Zgodnie z Regulaminem studiów Uniwersytetu WSB Merito we Wrocławiu, praktyki zawodowe są obowiązkowe a zasady ich realizacji, treści programowe, metody kształcenia, efekty uczenia się, czy metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się etc. określają, podobnie jak w przypadku innych zajęć przewidzianych w programie studiów, karty przedmiotów „Praktyka zawodowa”.

Wymiar praktyk zawodowych dla studiów I stopnia wynosi min. 960 godzin dydaktycznych/24 tygodnie. Praktyki realizowane i zaliczane są w semestrach, w których w programie studiów przewidziany jest przedmiot „Praktyka zawodowa”.

Istnieją dwa rozwiązania dotyczące organizacji praktyk: student ma możliwość skorzystania z pomocy uczelni przy wyborze miejsca praktyki lub może ją zorganizować indywidualnie. W przypadku organizacji praktyk student jest zobowiązany do złożenia deklaracji, na której pracodawca potwierdza możliwość realizacji programu praktyk w danej placówce/firmie/instytucji.

Z programu praktyk oraz założeń przedmiotu praktyka zawodowa określonych w karcie przedmiotu a także z Regulaminu praktyk zawodowych wynikają bezpośrednio miejsca, w których realizowane są praktyki. Uczelnia dobiera miejsca praktyk pod kątem ich przystosowania do osiągania efektów uczenia się przypisanych do praktyk na danym kierunku, możliwości realizacji programu praktyk oraz predyspozycji i preferencji studenta. Praktyki realizowane są w podmiotach, które zapewniają praktykantom opiekuna praktyk, odpowiednie stanowiska pracy odpowiadające zakresowi przyszłej działalności zawodowej (dostęp do komputera, Internetu, profesjonalne oprogramowania etc.).

Procesem organizowania i koordynowania praktyk zajmują się dedykowani poszczególnym kierunkom pracownicy Biura Karier (BK). Nadzór merytoryczny nad realizacją praktyk zawodowych sprawuje opiekun praktyk zawodowych z ramienia Uczelni.

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

Weryfikacja efektów uczenia się stanowi uniwersalny system umożliwiający monitorowanie, sprawdzanie i ocenianie procesu uczenia się studenta w trakcie całego cyklu kształcenia w uczelni. W doborze metod weryfikacji uwzględnia się rodzaje efektów (wiedza, umiejętności, kompetencje społeczne), etapy kształcenia (I stopień, II stopień), kierunki/programy studiów (merytoryka), a także treści (teoretyczne, praktyczne) i formy zajęć (wykład, ćwiczenia, lektorat, konwersatorium, laboratorium, seminarium, praktyka zawodowa). W uczelni przyjmuje się określone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzaminy (ustne lub pisemne), prace kontrolne, kolokwia, projekty, a także inne aktywności zlecone przez dydaktyka, takie jak np.: ćwiczenia/zadania indywidualne i grupowe, case study, dyskusje dydaktyczne/debaty, prezentacje, gry dydaktyczne. Zróżnicowanie metod weryfikacji pozwala na całościowe kontrolowanie postępów w procesie uczenia się studenta. Szczegółowe informacje, co do zasad i sposobów weryfikacji i oceny osiągnięcia efektów uczenia się w odniesieniu do poszczególnych kursów/przedmiotów, zamieszczone są w kartach przedmiotów. Poziom osiągnięcia efektów uczenia się studenta dokumentuje się:

- w przypadku wykładu, ćwiczenia, lektoratu, konwersatorium, laboratorium, seminarium – w protokole egzaminu/zaliczenia,
- w przypadku praktyki zawodowej – w protokole zaliczenia praktyki,
- w przypadku egzaminu dyplomowego – w protokole egzaminu dyplomowego.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się podlegają stałej kontroli Metodyka oraz Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia.

E) WYKAZ ZAJĘĆ LUB GRUPY ZAJĘĆ Z PRZYPISANIEM PUNKTÓW ECTS

Studia stacjonarne

L.p.	Przedmiot	Semestr	ECTS
1.	BHP	I	0
2.	Ekonomia	I	2
3.	Etyka	II	2
4.	Język obcy 1	I	3
5.	Język obcy 2	II	3
6.	Język obcy 3	III	3
7.	Język obcy 4	IV	3
8.	Język polski branżowy	I	0
9.	Metody efektywnego uczenia się	I	2
10.	Microsoft Office 365 i Google Apps SCRIPT	I	2
11.	Podstawy komunikacji społecznej	I	2
12.	Praca zespołowa z wykorzystaniem narzędzi IT	I	0
13.	Prawo nowych technologii	IV	2
14.	Proseminarium	IV	1
15.	Repetitorium z matematyki	I	0
16.	Różnice kulturowe	III	3
17.	Wychowanie fizyczne	IV	0
18.	Wychowanie fizyczne	III	0
19.	Wykład do wyboru w języku obcym	IV	1
20.	Zrównoważony rozwój	II	1
21.	ADMINISTROWANIE SYSTEMEM LINUX	III	3
22.	ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH	I	4
23.	Analiza danych	IV	0
24.	Analiza danych	V	0
25.	Analiza danych	VI	0
26.	Analiza danych	VII	0
27.	ARCHITEKTURA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH	III	4
28.	BLOCKCHAIN I JEGO ZASTOSOWANIE	VI	3
29.	ELEKTRONIKA	II	3
30.	FIZYKA	II	3
31.	FUNKCJONALNOŚĆ ZINTEGROWANYCH SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH - SAP S/4HANA	VI	3
32.	Inżynieria bezpieczeństwa IT	V	2
33.	INŻYNIERIA INTERNETU RZECZY	IV	3
34.	INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA	V	4
35.	INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA W ŚRODOWISKU MS .NET	VII	3
36.	INŻYNIERIA SERWEROWYCH SYSTEMÓW OPERACYJNYCH WINDOWS	IV	4
37.	INŻYNIERIA ZACHOWAŃ INTERPERSONALNYCH W ORGANIZACJI	VI	2
38.	IT W AUTOMOTIVE	II	2
39.	KOMUNIKACJA I EFEKTYWNOŚĆ PRACY INŻYNIERÓW	V	2
40.	MATEMATYKA DYSKRETNA	III	4
41.	Matematyka I	I	4
42.	Matematyka II	II	4
43.	NARZĘDZIA DO AUTOMATYZACJI BUDOWY OPROGRAMOWANIA	IV	3
44.	Praktyka zawodowa 1	VI	20
45.	Praktyka zawodowa 2	VII	20
46.	PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE W JĘZYKU PYTHON	II	4
47.	PROGRAMOWANIE W JĘZYKU PYTHON	I	4

48.	PROJEKTOWANIE I TWORZENIE STRON WWW	VI	3
49.	SYSTEMY BAZ DANYCH	IV	4
50.	SYSTEMY OPERACYJNE	II	4
51.	Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 1	V	3
52.	Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 2	VI	3
53.	Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 3	VII	4
54.	TECHNOLOGIA SIECIOWA	III	4
55.	TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA	II	3
56.	UCZENIE MASZYNOWE	IV	3
57.	WSPÓŁCZESNE SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE	III	2
58.	WYKORZYSTANIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W IT	III	3
59.	ZAAWANSOWANE TECHNIKI PROGRAMOWANIA W JĘZYKU PYTHON	III	3
60.	Zarządzanie projektami informatycznymi	V	3
61.	Przedmioty specjalnościowe	V,VI,VII	30
łącznie:			210

Studia niestacjonarne

L.p.	Przedmiot	Semestr	ECTS
1.	BHP	I	0
2.	Ekonomia	I	2
3.	Etyka	II	2
4.	Język obcy 1	II	6
5.	Język obcy 2	III	6
6.	Metody efektywnego uczenia się	I	2
7.	Microsoft Office 365 i Google Apps SCRIPT	I	2
8.	Podstawy komunikacji społecznej	I	2
9.	Praca zespołowa z wykorzystaniem narzędzi IT	I	0
10.	Prawo nowych technologii	IV	2
11.	Proseminarium	IV	1
12.	Repetitorium z matematyki	I	0
13.	Różnice kulturowe	III	3
14.	Wykład do wyboru w języku obcym	IV	1
15.	Zrównoważony rozwój	II	1
16.	ADMINISTROWANIE SYSTEMEM LINUX	III	3
17.	ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH	I	4
18.	Analiza danych	IV	0
19.	Analiza danych	V	0
20.	Analiza danych	VI	0
21.	Analiza danych	VII	0
22.	ARCHITEKTURA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH	III	4
23.	BLOCKCHAIN I JEGO ZASTOSOWANIE	VI	3
24.	ELEKTRONIKA	II	3
25.	FIZYKA	II	3
26.	FUNKCJONALNOŚĆ ZINTEGROWANYCH SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH - SAP S/4HANA	VI	3
27.	Inżynieria bezpieczeństwa IT	V	2
28.	INŻYNIERIA INTERNETU RZECZY	IV	3
29.	INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA	V	4
30.	INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA W ŚRODOWISKU MS .NET	VII	3
31.	INŻYNIERIA SERWEROWYCH SYSTEMÓW OPERACYJNYCH WINDOWS	IV	4
32.	INŻYNIERIA ZACHOWAŃ INTERPERSONALNYCH W ORGANIZACJI	VI	2

33.	IT W AUTOMOTIVE	II	2
34.	KOMUNIKACJA I EFEKTYWNOŚĆ PRACY INŻYNIERÓW	V	2
35.	MATEMATYKA DYSKRETNA	III	4
36.	Matematyka I	I	4
37.	Matematyka II	II	4
38.	NARZĘDZIA DO AUTOMATYZACJI BUDOWY OPROGRAMOWANIA	IV	3
39.	Praktyka zawodowa 1	VI	20
40.	Praktyka zawodowa 2	VII	20
41.	PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE W JĘZYKU PYTHON	II	4
42.	PROGRAMOWANIE W JĘZYKU PYTHON	I	4
43.	PROJEKTOWANIE I TWORZENIE STRON WWW	VI	3
44.	SYSTEMY BAZ DANYCH	IV	4
45.	SYSTEMY OPERACYJNE	II	4
46.	Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 1	V	3
47.	Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 2	VI	3
48.	Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 3	VII	4
49.	TECHNOLOGIA SIECIOWA	III	4
50.	TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA	II	3
51.	UCZENIE MASZYNOWE	IV	3
52.	WSPÓŁCZESNE SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE	III	2
53.	WYKORZYSTANIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W IT	III	3
54.	ZAAWANSOWANE TECHNIKI PROGRAMOWANIA W JĘZYKU PYTHON	III	3
55.	Zarządzanie projektami informatycznymi	V	3
56.	Przedmioty specjalnościowe	V,VI,VII	30
łącznie:			210