

Załącznik do uchwały Senatu Uniwersytetu WSB Merito we Wrocławiu nr 203/2024 z dnia 26 listopada 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 zimowy.



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 3083	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	Kierunkowe Efekty Uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia zgodnie z PRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia prowadzących do osiągnięcia kompetencji inżynierskich
WIEDZA absolwent zna i rozumie			
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 wiedzę w zakresie funkcjonowania aparatury informatycznej, działania elektronicznych urządzeń pomiarowych.	P6S_WG	P6S_WG
K_W03	Ma 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 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 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 wiedzę w zakresie modelowania i projektowania informatycznych systemów zarządzania procesami biznesowymi.	P6S_WG	P6S_WG
K_W12	Ma 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 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 uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków formalnych i automatów, architektury systemów	P6S_WK	P6S_WK

	komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków i paradygmatów programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer, baz danych, 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 absolwent potrafi			
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 i 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-banking, 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	P6S_UK	

	pakietów i urządzeń IT oraz podobnych dokumentów w języku angielskim.		
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			
absolwent jest gotów do			
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	

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	x		x	
Etyka																	x																						
Język obcy 1																																x		x					x
Język obcy 2																																	x		x				x
Język obcy 3																																	x		x	x			x
Język obcy 4																																	x		x	x			x
Język polski branżowy																																			x	x			
Metody efektywnego uczenia się							x																												x	x			x
Microsoft Office 365 i Google Apps SCRIPT	x				x		x														x					x								x		x			x
Podstawy komunikacji społecznej																																		x		x			x
Podstawy zrównoważonego rozwoju				x																																			
Praca zespołowa z wykorzystaniem narzędzi IT																																		x				x	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Zarządzanie projektami informatycznymi				x							x					x		x		x	x											x			
BEZPIECZEŃSTWO USŁUG SERWEROWYCH												x	x			x								x		x					x	x			
INŻYNIERIA SIECI KOMPUTEROWYCH - CZ. I			x									x						x						x		x						x			
INŻYNIERIA SIECI KOMPUTEROWYCH - CZ. II			x									x						x						x		x						x			
KONFIGURACJA, ZARZĄDZANIE I UTRZYMANIE SYSTEMÓW WINDOWS SERVER					x							x	x					x	x					x							x				
OCHRONA BRZEGOWA SIECI			x									x	x					x		x					x							x			
PLANOWANIE, ZARZĄDZANIE I BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW KLIENCKICH					x							x				x				x				x			x					x			
Praktyka zawodowa 2				x														x						x							x	x	x	x	
USŁUGI WEBOWE I ZAAWANSOWANA KONFIGURACJA SYSTEMÓW WINDOWS SERVER					x							x	x						x			x			x						x				
WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH HYPER-V i Wmware			x		x							x							x					x											
APLIKACJE INTERNETU RZECZY		x										x											x				x				x			x	
BUDOWA ARCHITEKTURY BEZPIECZEŃSTWA IT												x	x					x						x			x					x			
BUDOWA HYBRYDOWEJ INFRASTRUKTURY IT													x							x					x							x			
INFRASTRUCTURE AS A CODE					x																											x		x	
Praktyka zawodowa 2													x	x				x		x						x					x		x	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
Etyka	Model IS-LM
	Rodzaje teorii etycznych
	Kamienie milowe historii etyki
	Normy i ich rodzaje
	Konflikt wartości a dylemat etyczny
Język obcy	Charakterystyka kodeksów etycznych obowiązujących w branży
	Rozumienie i analiza tekstów.
	Gramatyka i słownictwo.
	Komunikacja ustna w życiu codziennym i zawodowym.
Język polski branżowy	Komunikacja pisemna biznesowa.
	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 wykładowcami
	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
Podstawy zrównoważonego rozwoju	Wprowadzenie do zrównoważonego rozwoju
	Wymiar ekologiczny/ środowiskowy zrównoważonego rozwoju
	Wymiar społeczny zrównoważonego rozwoju
	Wymiar ekonomiczny/ biznesowy zrównoważonego rozwoju i ESG
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
Wykład do wyboru w języku obcym	The basics: from a designer studio to business and beyond. The theory and history of Design Thinking. Bird's-eye view. A look at the process of creating innovation based on the stages of design thinking methodology. The idea of teamwork and individual work.

	Empathy: How to understand user needs? Visualisations in the process: the empathy map. Your need or my need? Identifying and defining user needs.
	Methods of generating ideas or everyone is creative (you just need to wake them up).
	Prototyping and testing. Types of prototypes of products and services. Practical tips and proven tools.
ADMINISTROWANIE SYSTEMEM LINUX	Omówienie podstawowych komend, wyjaśnienie istoty systemu. Zapoznanie się z systemem Linux. Podstawowe komendy i zastosowania.
	Omówienie metod nadawania uprawnień oraz bardziej skomplikowanych komend.
	Uzupełnienie o bardziej skomplikowane komendy, testowanie zaawansowanych komend i określania uprawnień użytkowników.
	Omówienie sposobów deklaracji użytkowników w systemie Linux Wykonanie praktycznego zadania dodawania użytkowników.
	Omówienie procesów w systemie Linux. Wprowadzenie komend oraz realizacja zadań związanych z procesami. Testowanie komend związanych z procesami na rzeczywistych problemach.
	Wprowadzenie do koncepcji wyrażeń regularnych. Przedstawienie prostych rozwiązań i ich aplikacja.
	Rozwinięcie wyrażeń regularnych o dodatkowe elementy. Wprowadzenie do skryptów korzystających z nabytej wcześniej wiedzy.
	Laboratorium: Tworzenie bardziej zaawansowanych skryptów opartych o wcześniej zdobytą wiedzę.
ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH	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.
	Wybrane algorytmy tablicowe i listowe. Sortowanie i wyszukiwanie. Operacje oparte o zbiory liczbowe, tekstowe a także zaawansowane struktury.
	Algorytmy oparte o operacje na ciągach znaków. Kryptografia: algorytm Cezara, algorytm RSA. Kompresja danych: algorytm RLE, algorytm Huffmana.
	Algorytmy grafowe: przeszukiwanie włąb, przeszukiwanie wszerek, drzewa rozpinające, ścieżki, kolorowanie grafów, przepływy w sieciach, algorytm DMKM, problem komiwożazera. Problemy permutacyjne w grafach.
	Generacja obiektów kombinatorycznych. Znane typy obiektów: kombinacje, permutacje, nieporządki, podziały, drzewa itp. Algorytmy optymalizacyjne. Zastosowania: wyszukiwanie wyczerpujące, testowanie algorytmów kombinatorycznych.
ARCHITEKTURA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH	Istota działania systemu komputerowego, elementy składowe
	Reprezentacje liczb całkowitych: uzupełnieniowa, spolaryzowana oraz SD. Dodawanie i odejmowanie w systemach uzupełnieniowych, nadmiar, elementy arytmetyki resztowej
	Tworzenie i uruchamianie programów w językach assemblerowych
	Architektura von Neumana
	Procesory CISC i RISC
	Architektura x86
	Systemy wieloprocesorowe
	Architektury do specjalizowanych obliczeń
	Wprowadzenie do blockchain. Typy łańcuchów bloków.

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

	Stosowanie operatorów logicznych. Instrukcje decyzyjne (if), wyboru (switch ...) - wykład, laboratoria
	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 autonomiczności, 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 łączy 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
	Efektywna komunikacja i aktywne słuchanie jako podstawa pracy inżynierów.

KOMUNIKACJA I EFEKTYWNOŚĆ 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	Pojęcie macierzy. Działania na macierzach. Operacje elementarne na macierzach. Zapis macierzowy układu równań.
	Pojęcie i metody obliczania wyznacznika macierzy kwadratowej. Wykorzystywanie wyznacznika do rozwiązywania układów równań liniowych.
	Definicja i metody wyznaczania macierzy odwrotnej. Metoda odwracania macierzy w rozwiązywaniu równań macierzowych i układów równań liniowych.
	Układy równań i nierówności liniowych w opisie problemów decyzyjnych. Rozwiązywanie układów równań z wykorzystaniem operacji elementarnych.
	Pojęcie ciągu liczbowego. Monotoniczność i granica ciągu. Liczba Eulera.
	Funkcja jednej zmiennej - definicja, własności, zastosowania w badaniach ekonomicznych. Przegląd funkcji elementarnych.
	Granice właściwe i niewłaściwe funkcji.
	Granice jednostronne. Badanie ciągłości i asymptot funkcji.
Matematyka II	Pochodna funkcji jednej zmiennej. Pochodna jako granica ilorazu różnicowego, wzory i reguły różniczkowania.
	Ekonomiczna i geometryczna interpretacja pochodnej.
	Monotoniczność, ekstrema lokalne i globalne funkcji jednej zmiennej. Zastosowania w rozwiązywaniu problemów decyzyjnych.
	Badanie przebiegu zmienności funkcji.
	Definicja funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej. Podstawowe wzory i reguły rachunku całkowego. Metody wyznaczania funkcji pierwotnych.
	Całka oznaczona Riemanna. Zastosowanie całki oznaczonej w logistyce. Całka jako pole powierzchni.
	Pojęcie funkcji wielu zmiennych. Dziedzina, pochodne cząstkowe pierwszego i drugiego rzędu.
	Ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych. Zasosowania praktyczne.
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.
Praktyka zawodowa 1	1. Podstawy prawne i przedmiot działalności przedsiębiorstwa - status prawny, struktura własnościowa, przedmiot i zakres działalności przedsiębiorstwa, misja przedsiębiorstwa, strategia przedsiębiorstwa 2. Organizacja podmiotu gospodarczego - struktura organizacyjna, uprawnienia decyzyjne i zakres odpowiedzialności 3. Dokumentacja organizacyjna działu IT - regulaminy, instrukcje, zasady obiegu dokumentów 4. Infrastruktura przedsiębiorstwa - ze szczególnym naciskiem na infrastrukturę informatyczną, ale także infrastruktura produkcyjna, infrastruktura sprzedażowo-usługowa, infrastruktura marketingowa, infrastruktura finansowa 5. Organizacja działu IT w przedsiębiorstwie - funkcje/zadania działu, struktura organizacyjna i odpowiedzialność pracowników, zarządzanie wiedzą, usługami, użytkownikami, infrastrukturą; wykorzystywane oprogramowanie, zarządzanie dokumentami; współpraca z zewnętrznymi systemami IT; udział w projektach informatycznych.
PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE W JĘZYKU PYTHON	Wprowadzenie do obiektowości - Klasy
	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
PROJEKTOWANIE I TWORZENIE STRON WWW	Serializacja obiektów - Pickle
	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 pisanie 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 pisanie 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 pisanie projektu inżynierskiego, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich.
	Prezentacje aktualnych postępów w realizacji prac
	Opracowanie części praktycznej pracy.

TECHNOLOGIA SIECIOWA	Konsultacje – indywidualne dyskusje z poszczególnymi studentami na tematy związane z projektami inżynierskimi
	Przedstawienie i podsumowanie projektu inżynierskiego
	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: Warstwa aplikacji - konfigurowanie i analiza wybranych usług i protokołów warstwy aplikacji Warstwa transportowa - numery portów TCP i UDP, obserwacja i analiza działania protokołów TCP i UDP, nawiązywanie i kończenie sesji TCP
	Warstwa sieci Wykład: Warstwa sieci protokoły warstwy sieci, porównanie IPv4 i IPv6, budowa adresu IPv4 i IPv6, podział sieci na podsieci. Laboratorium Warstwa sieci - budowanie sieci z przełącznikiem i routerem, analiza działania protokołu IP, podstawowa konfiguracja routera,
	Tworzenie podsieci Wykład: Tworzenie podsieci IPv4 - obliczanie adresów sieci, hosta, rozgłoszeniowego, podział sieci na podsieci techniką VLSM 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
	Praktyczna konfiguracja sieci - studium przypadku Wykład: Routing statyczny i dynamiczny - planowanie adresacji, podział sieci na podsieci techniką VLSM, uruchomienie routingu statycznego i dynamicznego, wady i zalety obu rozwiązań Laboratorium Planowanie sieci - zaplanowanie adresacji w zależności od liczby hostów w poszczególnych podsieciach, uruchomienie sieci, skonfigurowanie urządzeń, routing statyczny
	Warstwa łącza danych i warstwa fizyczna Wykład: Warstwa łącza danych i warstwa fizyczna - dostęp warstw wyższych do medium, protokoły warstwy łącza danych, zasada działania warstwy fizycznej, media transmisyjne, Laboratorium: Warstwa łącza danych i warstwa fizyczna - odczytywanie adresów MAC z urządzeń sieciowych, badanie tablicy ARP.
	Podstawy bezpieczeństwa sieci Wykład: Wprowadzenie do bezpieczeństwa urządzeń sieciowych 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 wiałoma 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
	APLIKACJE INTERNETU RZECZY

Specjalność: Architekt rozwiązań IT w chmurze obliczeniowej (tylko forma niestacjonarna)	BUDOWA ARCHITEKTURY BEZPIECZEŃSTWA IT
	BUDOWA HYBRYDOWEJ INFRASTRUKTURY IT
	INFRASTRUCTURE AS A CODE
	Praktyka zawodowa 2
	PROJEKT ZESPOŁOWY
	WEBAPPS I APLIKACJE MOBILNE
	ZAAWANSOWANE PRZETWARZANIE DANYCH W CHMURZE
	ZARZĄDZANIE TOŻSAMOŚCIĄ I DOSTĘPEM DO ZASOBÓW
Specjalność: Inżynieria sieci, systemów i bezpieczeństwa IT (tylko forma niestacjonarna)	BEZPIECZEŃSTWO USŁUG SERWEROWYCH
	INŻYNIERIA SIECI KOMPUTEROWYCH - CZ. I
	INŻYNIERIA SIECI KOMPUTEROWYCH - CZ. II
	KONFIGURACJA, ZARZĄDZANIE I UTRZYMANIE SYSTEMÓW WINDOWS SERVER
	OCHRONA BRZEGOWA SIECI
	PLANOWANIE, ZARZĄDZANIE I BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW KLIENCKICH
	Praktyka zawodowa 2
	USŁUGI WEBOWE I ZAAWANSOWANA KONFIGURACJA SYSTEMÓW WINDOWS SERVER
	WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH HYPER-V i Wmware
Specjalność: Sztuczna inteligencja i Data Science (tylko forma niestacjonarna)	Modelowanie, integracja i eksploracja danych – data mining
	Pozyskiwanie i gromadzenie danych
	Praktyczne uczenie maszynowe
	Praktyka zawodowa 2
	Proces uczenia się w SI
	Systemy rozmyte i ekspertowe
	Uczenie głębokie
	Widzenie komputerowe
Specjalność: Software Development	Wizualizacja i raportowanie danych
	2D graphics
	3D graphics
	Creation and administration of cloud-based applications
	Internship 2
	Open Source Tools
	Practical issues in graphic design
	Programming and architecture of cloud-based applications
	Services and development platforms for cloud-based applications

**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)
- Inżynieria sieci, systemów i bezpieczeństwa IT (tylko forma niestacjonarna)
- Sztuczna inteligencja i Data Science (tylko forma niestacjonarna)
- 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 106,2	STUDIA NIESTACJONARNE 141,8
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne	STUDIA STACJONARNE 196,7	STUDIA NIESTACJONARNE 230,7
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 pozwalana 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 niestacjonarne

L.p.	Przedmiot	Semestr	ECTS
1.	BHP	I	0
2.	Ekonomia	VII	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.	Podstawy zrównoważonego rozwoju	II	1
10.	Praca zespołowa z wykorzystaniem narzędzi IT	I	0

11.	Prawo nowych technologii	III	2
12.	Proseminarium	IV	1
13.	Repetytorium z matematyki	I	0
14.	Różnice kulturowe	III	3
15.	Wykład do wyboru w języku obcym	IV	1
16.	ADMINISTROWANIE SYSTEMEM LINUX	II	3
17.	ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH	I	4
18.	Analiza danych	IV	0
19.	Analiza danych	VI	0
20.	Analiza danych	VII	0
21.	Analiza danych	V	0
22.	ARCHITEKTURA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH	II	4
23.	BLOCKCHAIN I JEGO ZASTOSOWANIE	VII	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	III	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	IV	2
34.	KOMUNIKACJA I EFEKTYWNOŚĆ PRACY INŻYNIERÓW	VII	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.	PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE W JĘZYKU PYTHON	II	4
41.	PROGRAMOWANIE W JĘZYKU PYTHON	I	4
42.	PROJEKTOWANIE I TWORZENIE STRON WWW	VI	3
43.	SYSTEMY BAZ DANYCH	III	4
44.	SYSTEMY OPERACYJNE	VI	4
45.	Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 1	V	3
46.	Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 2	VI	3
47.	Techniczny projekt nowatorski (praca przejściowa) 3	VII	4
48.	TECHNOLOGIA SIECIOWA	II	4
49.	TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA	VI	3
50.	UCZENIE MASZYNOWE	IV	3
51.	WSPÓŁCZESNE SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE	V	2
52.	WYKORZYSTANIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W IT	III	3
53.	ZAAWANSOWANE TECHNIKI PROGRAMOWANIA W JĘZYKU PYTHON	III	3
54.	Zarządzanie projektami informatycznymi	V	3
55.	Przedmioty specjalnościowe	IV,V,VI,VII	50
łącznie:			210