



Uniwersytet WSB Merito we Wrocławiu  
Wydział Finansów i Zarządzania

Program studiów  
dla kierunku

**Informatyka**  
**studia II stopnia**

Studia: stacjonarne/niestacjonarne  
Profil: praktyczny  
Rok akademicki: 2026/2027

## I. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

<b>nazwa kierunku studiów</b>	<b>Informatyka</b>	
<b>Poziom kształcenia</b> (studia pierwszego stopnia / studia drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
<b>Profil kształcenia</b>	praktyczny	
<b>Forma studiów</b> stacjonarne/niestacjonarne	stacjonarne/niestacjonarne	
<b>Czas trwania studiów (w semestrach)</b>	4	
<b>Łączna liczba punktów ECTS dla danej formy studiów.</b>	Studia stacjonarne 100	Studia niestacjonarne 100
<b>Łączna liczba godzin określona w programie studiów</b>	Studia stacjonarne 1567	Studia niestacjonarne 1219
<b>Tytuł zawodowy nadawany absolwentom</b>	magister	
<b>Wymiar praktyk zawodowych</b>	480 godzin	
<b>Język prowadzenia studiów</b>	polski	
<b>Rok rozpoczęcia cyklu kształcenia</b>	2026	

## II. EFEKTY UCZENIA SIĘ

<b>Symbol</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia zgodnie z PRK</b>
<b>WIEDZA</b> <b>absolwent zna i rozumie</b>		
K_W01	w pogłębionym stopniu matematykę, ze szczególnym uwzględnieniem jej zastosowania do specyfikacji, rozwiązywania, symulowania złożonych problemów informatycznych	P7S_WG
K_W02	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, przede wszystkim w obszarze szeroko rozumianej informatyki i cyberbezpieczeństwa	P7S_WK
K_W03	zasady stosowania prawa autorskiego pozwalające na zgodne z prawem zarządzanie swoją oraz cudzą własnością intelektualną	P7S_WK
K_W04	w rozszerzonym zakresie aktualne oraz potencjalne zastosowania praktyczne wiedzy związanej z dyscypliną informatyka techniczna i telekomunikacja oraz nauki o zarządzaniu i jakości w działalności zawodowej	P7S_WG
K_W05	w pogłębionym stopniu zasady analizy, projektowania, wdrażania, testowania i zarządzania systemów informatycznych, w szczególności typu zintegrowanego	P7S_WG

K_W06	w rozszerzonym i pogłębionym zakresie aktualne i możliwości, i techniki identyfikacji zagrożeń w cyberprzestrzeni oraz ich przeciwdziałaniu i reakcji na incydenty	P7S_WG
K_W07	w pogłębionym stopniu pojęcia, metody i techniki programowania i zarządzania w zakresie urządzeń mobilnych i Internetu Rzeczy	P7S_WG
K_W08	w rozszerzonym zakresie metody i techniki zaawansowanego programowania, ze szczególnym uwzględnieniem pracy w środowisku chmurowym	P7S_WG
K_W09	różnorodne społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania działalności zawodowej związanej z kierunkiem informatyka	P7S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi</b>		
K_U01	zarządzać informacjami z zakresu dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja oraz nauki o zarządzaniu i jakości z wykorzystaniem różnych źródeł i narzędzi, w tym technologii informacyjno-komunikacyjnych	P7S_UW
K_U02	integrować systemy informatyczne i teleinformatyczne różnych producentów w oparciu o znajomość interfejsów komunikacyjnych	P7S_UW
K_U03	konfigurować i tworzyć własne rozwiązania rozwijające funkcjonalność systemów informatycznych	P7S_UW
K_U04	rozpoznawać, diagnozować i rozwiązywać problemy związane z zarządzaniem bezpieczeństwem w różnych aspektach	P7S_UW
K_U05	zaprojektować i zaimplementować bezpieczne systemy sieciowe, webowe, mobilne oraz Internetu Rzeczy	P7S_UW
K_U06	efektywnie pracować i współdziałać w różnego rodzaju zespołach, reprezentując postawę otwartą wobec odmiennych zjawisk, przekonań i sądów	P7S_UO
K_U07	dokonać optymalnego wyboru odpowiedniego rozwiązania, w tym związanego z analizą i przetwarzaniem danych w różnorodnych środowiskach, również w środowisku chmur obliczeniowych	P7S_UW
K_U08	wykorzystywać umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią informatyczną	P7S_UK
K_U09	konstruować merytoryczne argumenty w dyskusji w oparciu o własną wiedzę oraz poglądy innych autorów i na tej podstawie budować syntetyczne podsumowania prowadzonych przez siebie aktywności naukowych i praktycznych	P7S_UK
K_U10	współdziałać i pracować z grupą, w tym grupą specjalistów, przyjmując w niej rolę szczególne, zgodne ze studiowaną specjalnością oraz rolę kierowniczą	P7S_UO
K_U11	określić swoje krótko- i długoterminowe cele zawodowe oraz potrafi dobrać właściwą strategię postępowania w celu ich osiągnięcia	P7S_UU
K_U12	wykazać się umiejętnością prowadzenia debaty, merytorycznego argumentowania, formułowania wniosków i prognoz	P7S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE absolwent jest gotów do</b>		

K_K01	dostrzegania znaczenia wiedzy, także eksperckiej oraz konieczności współpracy interdyscyplinarnej w rozwiązywaniu problemów pojawiających się w ramach dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku	P7S_KK
K_K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy i kreatywny, a także z poszanowaniem praw ochrony własności intelektualnej	P7S_KO
K_K03	rozwijania swego dorobku zawodowego – ma świadomość potrzeby uczenia się zarówno w warunkach formalnego dyskursu naukowego, jak i w otwartych nieformalnych warunkach codziennego współistnienia z innymi ludźmi	P7S_KR

**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_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03
Antropologia kulturowa		x							x															
Filozofia		x							x															
Język obcy specjalistyczny B2+																	x							x
Podstawy prawa, biznesu i ochrona własności intelektualnej		x	x	x				x											x	x	x	x	x	x
Wellbeing / Wohlbefinden									x															
Współczesne problemy społeczno-gospodarcze informatyki		x	x						x			x							x			x		x
Analityka biznesowa w IT	x				x					x						x							x	
Cyberbezpieczeństwo		x		x		x							x	x							x		x	x
Hurtownie danych	x				x					x		x				x							x	
Matematyka dla informatyków	x									x						x							x	
Praktyczne zastosowania AI w informatyce										x					x								x	
Programowanie obiektowe i bazy danych	x							x				x			x								x	
Seminarium magisterskie		x	x	x						x						x	x	x			x	x	x	x

Seminarium magisterskie		x	x	x						x						x	x	x			x	x	x	x	
Seminarium magisterskie		x	x	x						x						x	x	x			x	x	x	x	
Systemy wspomagania decyzji					x	x				x		x			x								x		
Technologie Internetu rzeczy							x					x												x	
Uczenie maszynowe		x				x						x									x				
Wprowadzenie do technologii backendowych					x	x					x				x									x	
Wybrane systemy operacyjne		x				x									x										x
Zarządzanie projektem informatycznym						x									x									x	x
Integracja systemów informatycznych		x																							x
Praktyka zawodowa		x				x	x																		x
Programowanie w systemach zintegrowanych																									x
Projektowanie systemów informatycznych																									x
Systemy klasy ERP		x																							x
Wdrażanie systemów zintegrowanych		x	x																						x
Zaawansowane zarządzanie systemami zintegrowanymi																									x



Zaawansowane metody sztucznej inteligencji	x		x							x												x			
Zastosowanie metod sztucznej inteligencji - projekt										x					x					x			x		

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

Nazwa przedmiotu	Treści programowe
Antropologia kulturowa	Przedmiot i kierunki antropologii.
	Instrumentarium antropologii kulturowej. Analiza struktury społecznej.
	Kultura Romska.
	Wielokulturowość.
Filozofia	Szczęście
	Piękno i sztuka
	Moralność
	Wolność
	Prawda
	Polityka
	Sprawiedliwość
	Umysł i ciało
	Filozofia Boga
	Nauka i wiedza
Język obcy specjalistyczny B2+	Rozumienie i analiza tekstów w języku obcym.
	Gramatyka i słownictwo.
	Komunikacja ustna w życiu codziennym i zawodowym.
	Komunikacja pisemna biznesowa.
Podstawy prawa, biznesu i ochrona własności intelektualnej	Wybrane pojęcia i zagadnienia prawne.
	Ochrona baz danych.
	Zakres możliwych naruszeń prawa.
	Odpowiedzialność deliktowa i kontraktowa.
	Zasady zapewnienia bezpieczeństwa informacji oraz ochrony danych osobowych w przedsiębiorstwie z uwzględnieniem norm ISO.
	Audyty i kontrola wewnętrzna.
	Umowa o pracę, zlecenia, o dzieło oraz pełnomocnictwa.
	Umowy o usługi w działalności gospodarczej.
	Podejmowanie, wykonywanie i zakończenie działalności gospodarczej.
	Ograniczenia działalności gospodarczej oraz zarządzanie sukcesyjne przedsiębiorstwem.

	Pojęcie i ochrona praw własności przemysłowej.
	Ochrona rozwiązań oraz znaków towarowych i oznaczeń geograficznych.
Współczesne problemy społeczno-gospodarcze informatyki	Globalizacja i jej wpływ na Polskę.
	Zachowania konsumenckie Polaków
	Rozwój gospodarczy polski a poziom życia społeczeństwa w świetle podstawowych mierników ekonomicznych.
	Rynek pracy – uwarunkowania, problemy, tendencje.
	Polityka fiskalna państwa, jej charakterystyka oraz ocena
	Polityka monetarna państwa, jej charakterystyka i ocena.
	Kierunki i problemy rozwoju oraz dynamika handlu zagranicznego Polski.
Wprowadzenie do studiowania na kierunku- studia magisterskie	Zagadnienia związane z funkcjonowaniem wydziału, organizacją procesu kształcenia oraz zasadami studiowania, optymalne wykorzystanie narzędzi IT, rozwój umiejętności komunikacyjnych i organizacyjnych, praktyczne aspekty współpracy na uczelni.
Wellbeing / Wohlbefinden	Essense and types of wellbeing. / Wesen und Arten des Wohlbefindens.
	How to take care for yourself. / Wie man für sich selbst sorgt.
	Process of building and implenting wellbeing in the organisation. / Prozess der Schaffung und Umsetzung von Wohlbefinden in der Organisation.
	Leadership. / Führung.
Analityka biznesowa w IT	Wprowadzenie do inżynierii wymagań i pracy analityka biznesowego. Identyfikacja procesu biznesowego i zbieranie wymagań.
	Przykłady prototypowania.
	Identyfikacja procesu biznesowego i zbieranie wymagań w praktyce.
	Współpraca z klientem i zespołami projektowymi. Definiowanie mapy interesariuszy.
	Definiowanie mapy interesariuszy.
	Dokumentacja wymagań. Praca z narzędziami (Jira, Confluence).
	Tworzenie Use Case'ów i definiowanie User Stories. Scenariusze Gherkina.
	Podstawy modelowania w BPMN/UML.
	Modelowanie w UML.
	Wprowadzenie do zagadnień związanych z prototypowaniem i User Experience.
Cyberbezpieczeństwo	Bezpieczeństwo informatyczne. Przykłady niebezpieczeństw informatycznych - weryfikacja zdarzeń.
	Planowanie, implementowanie i testowanie mechanizmów wspierania poufności informacji.
	Planowanie, implementowanie i testowanie mechanizmów wspierania integralności informacji.
	Planowanie, implementowanie i testowanie mechanizmów wspierania dostępności informacji.
	Zagrożenia i metody ochrony informacji i infrastruktury.

	<p>Bezpieczeństwo lokalnych zasobów informatycznych.</p> <p>Ochrona informacji przetwarzanej i przesyłanej.</p> <p>Środowisko zagrożeń cyberbezpieczeństwa. Identyfikacja zagrożeń. Przykłady incydentów i określanie sposobów ich zapobiegania, minimalizacji wystąpień.</p> <p>Zintegrowane systemy bezpieczeństwa.</p> <p>Analiza rozwiązań informatycznych w zakresie zabezpieczeń. Analiza zabezpieczeń, raportów, projektów dot. cyberbezpieczeństwa.</p> <p>Wymagania związane z wdrażaniem środków bezpieczeństwa dotyczącego informacji.</p> <p>Rola CERT-ów w systemie zapewniania bezpieczeństwa sieci i informacji - propozycje zmiany podziału ról, odpowiedzialności i zadań między CSIRT MON, CSIRT NASK i CSIRT GOV. Budowanie zdolności operacyjnych w obszarze cyberbezpieczeństwa i współpracy zespołów.</p>
Hurtownie danych	<p>Wprowadzenie do hurtowni danych – definicja, zastosowanie i różnice między systemami OLTP a OLAP.</p> <p>Business Intelligence (BI) i wizualizacja danych – narzędzia BI, raportowanie, dashboardy i analizy biznesowe.</p> <p>Bezpieczeństwo i zgodność z regulacjami prawnymi – ochrona danych, RODO, anonimizacja i kontrola dostępu.</p> <p>Przyszłość hurtowni danych – nowe trendy, hurtownie w czasie rzeczywistym, automatyzacja procesów ETL.</p> <p>Hurtownie danych - instalacja i konfiguracja systemu zarządzania hurtownią danych. Wprowadzenie do narzędzi (np. PostgreSQL, MS SQL Server, Oracle).</p> <p>Hurtownie danych - tworzenie i projektowanie schematu bazy danych dla hurtowni. Modelowanie danych w hurtowni (schemat gwiazdy, płątka śniegu).</p> <p>Procesy ETL (Extract, Transform, Load). Implementacja procesów ETL w narzędziach ETL. Praca z narzędziami typu Apache NiFi, Talend, SQL Server Integration Services (SSIS).</p> <p>Procesy ETL (Extract, Transform, Load). Ładowanie danych z różnych źródeł do hurtowni danych. Integracja plików CSV, JSON, XML, API, baz danych.</p> <p>Procesy ETL (Extract, Transform, Load). Transformacja i czyszczenie danych przed załadowaniem do hurtowni. Normalizacja, deduplikacja, walidacja danych.</p> <p>Analiza i optymalizacja zapytań. Podstawy SQL w hurtowniach danych. Tworzenie tabel, indeksów, widoków materializowanych.</p> <p>Analiza i optymalizacja zapytań. Zaawansowane zapytania SQL do analizy danych. Agregacje, funkcje analityczne, CTE, operacje OLAP.</p> <p>Architektura hurtowni danych – modele architektoniczne, komponenty i sposoby integracji danych.</p> <p>Analiza i optymalizacja zapytań. Optymalizacja zapytań SQL w hurtowniach danych. Indeksy, partycjonowanie, strategie optymalizacji.</p> <p>OLAP i Business Intelligence. Tworzenie i analiza kostek OLAP. Implementacja wielowymiarowego modelu danych w SQL Server Analysis Services (SSAS) lub Mondrian OLAP.</p> <p>OLAP i Business Intelligence. Operacje OLAP: drill-down, roll-up, slice, dice. Praca z narzędziami analitycznymi (np. Microsoft Power BI, Tableau).</p> <p>OLAP i Business Intelligence. Wizualizacja danych i raportowanie w hurtowniach danych. Tworzenie dashboardów w Power BI, Tableau lub Google Data Studio.</p>

	Hurtownie danych w chmurze i Big Data. Praca z hurtownią danych w chmurze – Amazon Redshift, Google BigQuery, Snowflake.
	Hurtownie danych w chmurze i Big Data. Integracja hurtowni danych z Big Data – Apache Spark, Hadoop i ich rola w analizie danych hurtowniowych.
	Bezpieczeństwo i wydajność - bezpieczeństwo danych w hurtowniach. Kontrola dostępu, szyfrowanie, anonimizacja danych, zgodność z RODO.
	Bezpieczeństwo i wydajność - monitorowanie i utrzymanie hurtowni danych. Śledzenie wydajności, zarządzanie zasobami i logowanie operacji.
	Modele danych w hurtowniach danych – schemat gwiazdy, schemat płątka śniegu, model wielowymiarowy.
	Procesy ETL (Extract, Transform, Load) – techniki i narzędzia do ekstrakcji, transformacji i ładowania danych.
	Język SQL w kontekście hurtowni danych – zaawansowane zapytania, agregacje, widoki materializowane.
	Optymalizacja zapytań w hurtowniach danych – indeksy, partycjonowanie, mechanizmy buforowania danych.
	Zastosowanie OLAP (Online Analytical Processing) – operacje OLAP: drill-down, roll-up, slice, dice.
	Big Data a hurtownie danych – integracja hurtowni danych z technologiami Big Data (Hadoop, Spark).
	Chmura obliczeniowa i hurtownie danych – przegląd narzędzi chmurowych: Snowflake, Google BigQuery, Amazon Redshift.
Matematyka dla informatyków	Przykłady grup, pierścieni i ciał, ciało liczb rzeczywistych, ciało liczb zespolonych.
	Rozwiązywanie zadań dotyczących testowania hipotez parametrycznych testami istotności
	Działania na liczbach zespolonych, wzór Moivre`a
	Zasadnicze twierdzenie algebry.
	Rozwiązywanie zespolonych równań kwadratowych oraz przykładowych równań wyższych stopni
	Elementy rachunku różniczkowego i całkowego wielu zmiennych.
	Obliczanie pochodnych cząstkowych, wyznaczanie gradientu, pochodnej kierunkowej, wzór Taylora, ekstremum funkcji wielu zmiennych. Obliczanie całek wielokrotnych, zamiana układu współrzędnych (jakobiany).
	Elementy statystyki, rozkłady zmiennych.
	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem centralnego twierdzenia granicznego. Rozkład t-Studenta, chi-kwadrat.
	Testowanie hipotez
Praktyczne zastosowania AI w informatyce	Wprowadzenie do praktycznych zastosowań AI w informatyce
	Przygotowanie danych i podstawy pracy z modelami AI
	Wykorzystanie modeli AI do analizy tekstu i danych nieustrukturyzowanych
	Budowa aplikacji wykorzystujących generatywną sztuczną inteligencję
	Praktyczne zastosowanie AI w analizie obrazu i danych multimedialnych
	AI w automatyzacji procesów informatycznych i wspomaganii programisty

	Projekt laboratoryjny – opracowanie prototypu rozwiązania AI
Programowanie obiektowe i bazy danych	Wprowadzenie do programowania obiektowego i baz danych – podstawowe pojęcia, relacje między paradygmatem obiektowym a bazami danych.
	Modelowanie baz danych oraz praca z danymi. Dobre praktyki, normalizacja, optymalizacja.
	Projektowanie klas, implementacja metod, tworzenie prostych rozwiązań dla wybranych problemów biznesowych przy wykorzystaniu programowania obiektowego.
	Przedstawienie wybranych aspektów programowania obiektowego w Javie, wzorce projektowe, zasady clean code, obsługa wyjątków.
	Wprowadzenie do testów jednostkowych przy użyciu Junit5.
	Testowanie jednostkowe w praktyce.
	Charakterystyka baz danych, klasyfikacja baz danych, struktura i projektowanie baz danych, wybrane modele relacyjne. Dobre praktyki programistyczne.
	Struktura oraz normalizacja relacyjnych baz danych, zaawansowane projektowanie baz danych. Odzworowanie na przykładach: relacji, atrybutów, typu danych, kluczy głównych i obcych.
	Structured Query Language. Tworzenie zapytań, podzapytań, złączenia, funkcje agregujące, grupowania. Procedury, widoki.
	Tworzenie relacyjnej bazy danych, operacje SQL – tabele, relacje, klucze, zapytania.
Seminarium magisterskie	Wprowadzenie. Definicje: opracowanie, raport, praca badawcza, projekt, praca dyplomowa. Samodzielne opracowanie zagadnienia praktycznego i dokonanie techniczne.
	Sztuka przekonywania do swoich racji.
	Wykorzystanie w badaniach w sposób pogłębiony odpowiednich standardów, norm i dobrych praktyk w zakresie wybranej ścieżki specjalnościowej. Metody i metodologia pracy badawczej zaaplikowane do danego tematu.
	Konsultacje zindywidualizowane. Dostosowanie do norm pisania prac dyplomowych w UWSB we Wrocławiu.
	Opis wykorzystanych narzędzi i technologii.
	Struktura i podział pracy. Tematyka pracy – jej wybór, źródła inspiracji, uzasadnienie jej podjęcia. Tezy pracy.
	Plan pracy. Streszczenie. Podział pracy na część teoretyczną i praktyczną.
	Uzasadnienie podjęcia tematu. Pytania badawcze.
	Wykorzystanie w badaniach odpowiednich standardów, norm i dobrych praktyk. Metody i metodologia pracy badawczej zaaplikowane do danego tematu.
	Prawa autorskie i prawa pokrewne. Plagiat. Kontrola antyplagiatowa.
	Praca z literaturą źródłową
	Prawa autorskie i prawa pokrewne. Plagiat. Kontrola antyplagiatowa.
	Aktualny stan wiedzy w zakresie tematyki pracy oraz przegląd rozwiązań dostępnych na rynku.
Cytat, omówienie, kompilacja i jej warianty.	

	Sztuka przekonywania do swoich racji.
	Strona graficzna, wyjustowanie, ilustracje
	Posługiwanie się terminologią z obszaru IT. Narzędzia pomocne w realizacji pracy dyplomowej.
	Cytat, omówienie, kompilacja i jej warianty.
	Opis wykorzystanych narzędzi i technologii.
	Zestawianie wad i zalet możliwych rozwiązań problemu badawczego.
	Materiały źródłowe, ich pozyskiwanie, selekcja i analiza. Bibliografia i jej podział.
	Konsultacje zindywidualizowane. Dostosowanie do norm pisania prac dyplomowych w UWSB Merito.
	Zakończenie. Wnioski ogólne z pracy i wnioski szczegółowe
	Strona graficzna, wyjustowanie, ilustracje.
	Wyodrębnianie z głównego problemu badawczego kilku podtematów.
	Prawa autorskie i prawa pokrewne. Plagiat. Kontrola antyplagiatowa.
	Posługiwanie się terminologią z obszaru IT. Narzędzia pomocne w realizacji pracy dyplomowej.
	Oddanie i korekta gotowej pracy magisterskiej
Systemy wspomaganie decyzji	Wprowadzenie do systemów wspomaganie decyzji – definicje, cele i klasyfikacja.
	Symulacje komputerowe i modelowanie scenariuszowe w procesie podejmowania decyzji.
	Etyczne i społeczne aspekty wykorzystania systemów wspomaganie decyzji.
	Studia przypadków – praktyczne przykłady wdrożenia systemów wspomaganie decyzji w przedsiębiorstwach różnych branż.
	Wprowadzenie do narzędzi informatycznych wspomagających decyzje (arkusze kalkulacyjne, platformy BI).
	Budowa modeli decyzyjnych w Excelu (analiza „what-if”).
	Analiza wrażliwości i scenariuszy decyzyjnych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.
	Projektowanie baz danych na potrzeby systemów wspomaganie decyzji.
	Hurtownie danych – projektowanie i analiza danych OLAP.
	Tworzenie dashboardów menedżerskich z wykorzystaniem narzędzi klasy Business Intelligence.
	Analiza danych biznesowych z użyciem narzędzi analitycznych (Power BI, Tableau).
	Modele decyzyjne i ich zastosowanie w praktyce zarządzania.
	Zastosowanie metod optymalizacyjnych (Solver, dodatki optymalizacyjne).
	Analiza wielokryterialna decyzji z wykorzystaniem oprogramowania specjalistycznego (np. AHP, ELECTRE).
	Symulacje procesów decyzyjnych przy pomocy narzędzi do symulacji komputerowej.

	Systemy ekspertowe – projektowanie prostego systemu regułowego (np. CLIPS).
	Analiza danych i prognozowanie z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji (sieci neuronowe, drzewa decyzyjne).
	Zastosowanie technik eksploracji danych (data mining) do wspomaganie decyzji.
	Wizualizacja danych decyzyjnych – budowa interaktywnych raportów menedżerskich.
	Wdrożenie systemu wspomaganie decyzji w wybranej dziedzinie biznesowej.
	Rola danych i informacji w systemach wspomaganie decyzji.
	Metody ilościowe w procesie wspomaganie decyzji (metody optymalizacyjne i statystyczne).
	Narzędzia informatyczne wspierające decyzje menedżerskie (oprogramowanie typu BI, narzędzia analityczne).
	Systemy ekspertowe i sztuczna inteligencja jako narzędzia wspomaganie decyzji.
	Analiza wielokryterialna jako technika wspierania złożonych problemów decyzyjnych.
	Big Data i Business Intelligence we współczesnym wspomaganie decyzji zarządczych.
	Zastosowanie technik wizualizacji danych w systemach wspomaganie decyzji
Technologie Internetu rzeczy	Wprowadzenie do tematyki Internetu rzeczy (IoT).
	Zastosowania sprzętowe i programowe w Internecie rzeczy.
	Układy cyfrowe i systemy wbudowane.
	Projektowanie i programowanie sensorów, sieci sensoryczne.
	Autonomiczne platformy mobilne – projektowanie, programowanie i zastosowanie.
	Charakterystyka algorytmów sterowania.
	Nauczanie maszynowe w IoT.
	Wykorzystanie systemów rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej.
	Przemysłowy Internet rzeczy.
Uczenie maszynowe	Wprowadzenie do tematyki uczenia maszynowego. Programowanie w języku wysokopoziomym (np. Python).
	Wykorzystanie drzew decyzyjnych do wyszukiwania zależności między zmiennymi.
	Zastosowanie elementów uczenia maszynowego.
	Tworzenie i analizy zbioru testowego, wybór i minimalizacja atrybutów, tworzenie zbiorów testowych, budowa modeli klasyfikujących.
	Ocena jakości stworzonych klasyfikatorów wraz z interpretacją otrzymanych wyników.
	Praktyczne implementacje algorytmów w oparciu o gotowe biblioteki zaimplementowane w Pythonie oraz stosowanie bibliotek uczenia maszynowego (np. scikit-learn) i przetwarzania danych (np. Pandas i NumPy)
Rodzaje uczenia maszynowego. Algorytmy uczenia maszynowego.	

	Tworzenie modeli klasyfikujących w oparciu o podstawowe algorytmy.
	Elementy klasyfikacji i regresji.
	Metody uczenia bez nadzoru.
	Wykorzystanie metod uczenia bez nadzoru oraz z wzmocnieniem do przykładów.
	Uczenie według modelu, uczenie na podstawie przykładu.
	Drzewa decyzyjne. Sieci neuronowe.
Wprowadzenie do technologii backendowych	Wprowadzenie do technologii backendowych i architektury aplikacji webowej.
	Wykorzystanie Java Database Connectivity do interakcji z bazami danych za pomocą zapytań SQL, odwzorowanie obiektowo-relacyjne.
	Java Persistence API charakterystyka encji, typów danych, relacji, kaskad, listenery.
	Wykorzystanie praktyczne JPA – encje, typy danych, relacje, kaskady, listenery.
	Wprowadzenie do Java Persistence Query Language. Wprowadzenie do architektury warstwowej, propagacji transakcji i równoległego dostępu do bazy.
	Java Persistence Query Language - praktyczne przykłady użycia.
	Praktyka w zakresie wykorzystania technologii backendowych i frontendowych.
	Wprowadzenie do Frameworka Spring i tworzenia serwisów w Spring. Wprowadzenie do kontrolerów w Spring MVC.
	Praktyka wykorzystania kontrolerów w Spring MVC.
	Spring Scheduling oraz Spring Async.
	Wykorzystanie w zadaniach: Spring Events, Spring Aspect Oriented Programming, Spring Email.
	Opcje testowania aplikacji backendowych przy użyciu Spring.
	Testowanie aplikacji backendowych przy użyciu Spring.
	Charakterystyka Java Database Connectivity, odwzorowanie obiektowo-relacyjne.
Wybrane systemy operacyjne	Wprowadzenie do problematyki systemów operacyjnych.
	Podział systemów operacyjnych.
	Algorytmy planowania dostępu do dysku, do procesora, stronicowania.
	Systemy rozproszone.
	Administrowanie w wybranym systemie operacyjnym przy użyciu skryptów.
	Zaawansowane usługi serwerowe.
	Konfiguracja usług sieciowych.
	Zarządzanie systemami sieciowymi.
Zarządzanie projektem informatycznym	Wprowadzenie do problematyki zarządzania projektami informatycznymi.
	Wybór metodyki dla realizowanego projektu, porównanie SWOT.

	Zarządzanie ryzykiem i zmianą w projekcie.
	Ustalenie elementów (miejsc) ryzykownych dla projektu i propozycje niwelowania.
	Narzędzia wspomagające zarządzanie projektem informatycznym. Zarządzanie projektem wdrożeniowym, testowanie.
	Weryfikacja projektów z założeniami.
	Przykłady projektów, podział na zespoły, ustalenie tematyki, wymagań projektowych.
	Zakres funkcjonalny zarządzania projektem informatycznym.
	Ustalenie zakresu funkcjonalnego, zarządzania projektem informatycznym.
	Etapy zarządzania projektem informatycznym.
	Etapy zarządzania projektem informatycznym - podział na części, ustalenie kamieni milowych.
	Harmonogramowanie, zarządzanie czasem i kosztem.
	Ustalenie harmonogramów (czasów), kosztów, realizacji.
	Metodyki zarządzania projektem informatycznym.
<b>Specjalność: Cyberbezpieczeństwo</b>	
Bezpieczeństwo aplikacji	Charakterystyka bezpieczeństwa/zagrożeń aplikacji. Współczesne problemy bezpieczeństwa aplikacji i usług internetowych.
	Przegląd narzędzi automatyzujących wykrywanie podatności aplikacji internetowych na ataki.
	Praktyki tworzenia aplikacji internetowych. Analiza wpływu na bezpieczeństwo. Dokumenty OWASP.
	Ograniczenia aplikacji po stronie klienta (problemy przeglądarek).
	Model bezpieczeństwa – aplikacje internetowe, web services, bazy danych.
	Ataki na aplikacje webowe, bazy danych, sesje.
	Filtrowanie danych w aplikacjach webowych.
	Ochrona przed spamem.
	Protokół SSL i jego funkcja w bezpieczeństwie aplikacji. Analiza przykładowych zadań w zakresie bezpieczeństwa.
	Przegląd i analiza wybranych opensourcowych aplikacji internetowych.
	Wskazywanie ograniczeń aplikacji (technologia, dostęp, limity itp).
	Budowa modelu bezpieczeństwa aplikacji. Opracowanie dokumentacji projektowej systemu zawierającą: wymagania funkcjonalne i pozafunkcjonalne aplikacji, diagramy UML, audyt bezpieczeństwa OWASP.
	Próby ataków na aplikacje webowe, bazy danych, sesje. Sprawdzanie pod kątem podatności na znane zagrożenia.
	Zadanie zaprojektowania bezpiecznej aplikacji (internetowej lub mobilnej).
Implementacja zaprojektowanej bezpiecznej aplikacji (internetowej lub mobilnej). Porównanie z przygotowaną dokumentacją.	
Bezpieczeństwo informacyjne	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji, współczesne zagrożenia dla bezpieczeństwa informacji. Ochrona danych osobowych.
	Symulacja: podział ról, przestępcy, firmy – analiza hipotetycznego ataku na firmę i opis działań podejmowanych przez poszczególne strony

	Wprowadzenie do problematyki współczesnego bezpieczeństwa i cyberbezpieczeństwa.
	Prawne aspekty zwalczania cyberprzestępczości. Dezinformacja, "walka" informacyjna.
	Cyberzagrożenia w praktyce – analiza przypadków (dyskusja na temat znanych ataków hakerskich, praca w grupach: analiza wybranego przypadku cyberataku (np. atak na firmę, instytucję publiczną). Identyfikacja słabych punktów, wnioski i omówienie działań naprawczych.
	Dezinformacja i manipulacja w przestrzeni cyfrowej. Analiza przykładów dezinformacji w mediach społecznościowych i ich skutków społecznych. Mechanizmy psychologiczne i technologiczne wykorzystywane do szerzenia fałszywych informacji. Kampanie informacyjne przeciwdziałające dezinformacji.
	Projektowanie uproszczonego modelu ochrony informacji dla wybranej organizacji (np. szkoła, urząd, mała firma) – warsztat praktyczny. Wprowadzenie do modeli ochrony informacji (np. model CIA, RBAC, ISO 27001). Prezentacja rozwiązań i omówienie mocnych i słabych stron zaprojektowanego systemu.
	Wykorzystanie infrastruktury teleinformatycznej do przestępstw.
	Modele ochrony informacji.
	Elementy problematyki ochrony informacji niejawnej
Bezpieczeństwo Internetu rzeczy i urządzeń mobilnych	Zaawansowane elementy budowy, architektury i działania urządzeń Internetu rzeczy.
	Standardy telekomunikacyjne Internetu rzeczy.
	Ochrona prywatności, prywatność a anonimowość w Internecie rzeczy.
	Zagrożenia bezpieczeństwa urządzeń Internetu rzeczy.
	Metody prewencyjne i reakcyjne związane z zarządzaniem bezpieczeństwem w Internecie rzeczy.
	Bezpieczeństwo urządzeń Internetu rzeczy.
	Bezpieczeństwo danych w urządzeniach Internetu rzeczy.
	Elementy bezpieczeństwa sieci Internetu rzeczy.
	Projektowanie z wykorzystaniem elementów Internetu rzeczy.
	Ustalanie standardów telekomunikacyjnych Internetu rzeczy.
	Ustalanie ochrony prywatności, anonimowości w Internecie rzeczy.
	Analiza zagrożeń bezpieczeństwa urządzeń Internetu rzeczy.
	Określanie metod prewencyjnych i reakcyjnych związanych z zarządzaniem bezpieczeństwem w Internecie rzeczy.
	Warunkowanie bezpieczeństwa urządzeń Internetu rzeczy.
	Określenie wyzwań w zakresie bezpieczeństwa urządzeń Internetu rzeczy.
Analiza i charakterystyka bezpieczeństwa sieci Internetu rzeczy.	
Bezpieczeństwo sieci komputerowych	Instalowanie, konfigurowanie oraz testowanie systemów monitorowania infrastruktury sieciowej.
	Opracowanie koncepcji realizacji projektu z zakresu bezpieczeństwa sieci komputerowych.
	Wybór tematu, określenie celu projektu oraz analiza wymagań i zasobów.
	Planowanie pracy, podział zadań, projektowanie rozwiązania, realizacja.
	Testowanie i weryfikacja zrealizowanego zadania projektowego.
	Prezentacja projektu i wniosków.
	Wprowadzenie do tematyki bezpieczeństwa sieci komputerowych. Zagrożenia w poszczególnych warstwach modelu ISO/OSI.

	<p>Zarządzanie bezpieczeństwem urządzeń sieciowych. Mechanizmy kontroli dostępu, protokoły zarządzania oraz listy ACL.</p> <p>Wirtualne sieci prywatne. Architektura, protokoły i techniki tunelowania danych.</p> <p>Systemy wykrywania i zapobiegania zagrożeniom (IDS/IPS).</p> <p>Systemy monitorowania infrastruktury sieciowej i analizy zdarzeń bezpieczeństwa.</p> <p>Konfigurowanie i implementacja mechanizmów kontroli, standardowych i rozszerzonych list ACL.</p> <p>Przechwytywanie i analizowanie ruchu sieciowego.</p> <p>Instalowanie, konfigurowanie oraz testowanie systemów IPS/IDS.</p> <p>Konfigurowanie szyfrowanych i nieszyfrowanych tuneli sieciowych.</p>
Bezpieczeństwo teleinformatyczne	<p>Wprowadzenie do tematyki bezpieczeństwa teleinformatycznego. Podstawowe dokumenty normatywne dotyczące bezpieczeństwa teleinformatycznego.</p> <p>Określenie czynników, dokumentów dla tworzenia systemów teleinformatycznych z myślą o bezpieczeństwie.</p> <p>Określenie kryteriów oceny bezpieczeństwa sieci teleinformatycznej.</p> <p>Ochrona cyberprzestrzeni, działania Cert.</p> <p>Ataki cybernetyczne.</p> <p>Aktualne i przewidywane zagrożenia w cyberprzestrzeni.</p> <p>Metody i techniki ochrony danych.</p> <p>Metody detekcji i usuwania złośliwego oprogramowania.</p> <p>Zarządzanie bezpieczeństwem teleinformatycznym.</p> <p>Bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni. Polityka bezpieczeństwa.</p> <p>Audyt bazowy bezpieczeństwa stacji roboczej Windows.</p> <p>Szyfrowanie dysków w Windows: BitLocker.</p> <p>Zarządzanie aktualizacjami i ochrona stacji roboczych.</p> <p>Bezpieczny hosting aplikacji www – konfiguracja, uprawnienia, separacja zasobów, poczta i DNS.</p> <p>Zarządzanie ochroną brzegową w systemach UTM.</p> <p>Konfiguracja i zarządzanie PKI w systemach Windows.</p>
Informatyka śledcza	<p>Przeprowadzenie śledztwa internetowego.</p> <p>Wprowadzenie do zagadnień związanych z elementami informatyki śledczej.</p> <p>Identyfikacja osób i podmiotów w sieci - techniki śledcze OSINT.</p> <p>Analiza artefaktów systemowych.</p> <p>Informatyka śledcza w sieciach komputerowych – przechwytywanie i analiza.</p> <p>Analiza nośników danych i odzyskiwanie informacji cyfrowych.</p> <p>Pozyskiwanie i analizowanie danych przy użyciu narzędzi w systemie Linux.</p> <p>Odzyskiwanie danych usuniętych.</p> <p>Analizowanie ruchu sieciowego.</p> <p>Konfiguracja i użycie zaawansowanego systemu do analizy śledczej.</p>
Praktyka zawodowa	<p>MODUŁ 1: Zabezpieczenie przed atakami i wykrywanie włamań w sieciach teleinformatycznych</p> <p>Część ogólna:</p> <p>1. Analiza i interpretacja dostępnych źródeł na temat podstaw prawnych,</p>

	<p>przedmiotu działalności, realizowanych/zrealizowanych projektów, stosowanych rozwiązań etc. (np. na stronach internetowych, BIP, materiałach udostępnionych przez opiekuna praktyk, rozmowa z właścicielem instytucji, członkami zarządu, kadrami kierowniczą, pracownikami)</p> <p>2. Nawiązywanie i utrzymywanie relacji z klientami. Analiza potrzeb klientów i dobór stosownych strategii. Raportowanie postępów zleconych zadań.</p> <p>3. Zapoznanie z przepisami i zasadami dotyczącymi tajemnicy zawodowej, realizacji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa i pracowników, polityką bezpieczeństwa informacji (ochrona danych osobowych) w szczególności z działaniami i inicjatywami instytucji w obszarze zrównoważonego rozwoju i ESG (wpływ instytucji na aspekty środowiskowe i społeczne)</p> <p>4. Wyszukiwanie, pozyskiwanie, a także ocena, analiza i zestawianie informacji stosownie do potrzeb klienta/kontrahenta</p> <p>5. Udział w szkoleniach organizowanych przez firmę lub przez firmy zewnętrzne, konsultacje z opiekunem praktyk</p> <p>6. Przygotowanie wniosków/formalnych dokumentów/załączników/materiałów informacyjnych dotyczących projektów, działalności przedsiębiorstwa</p> <p>7. Monitorowanie celów i wyników zleconych zadań (tworzenie zadań, harmonogramowanie ich, monitorowanie postępów)</p> <p>8. Opracowywanie kompleksowej dokumentacji dotyczącej realizowanych zadań, projektów, w tym analiz, planów i harmonogramów</p> <p>9. Przygotowanie wystąpień ustnych, sprawozdań dotyczące realizowanych projektów/zleceń, wykonywanie prac administracyjnych oraz prowadzenie dokumentacji.</p> <p>Część specjalnościowa:</p> <p>1. Wyszukuje ofert współpracy projektowej z partnerami z obszaru bezpieczeństwa informatycznego</p> <p>2. Nawiązuje współpracę z instytucjami obszaru bezpieczeństwa informatycznego</p> <p>3. Przygotowuje wnioski/formalne dokumenty/załączniki/materiały informacyjne dotyczące systemów teleinformatycznych</p> <p>4. Definiuje opis zadań do wykonania w ramach projektu/zlecenia i efektywne zarządzanie powierzonymi na potrzeby projektu zasobami</p> <p>5. Koordynuje realizację i zapewnienie zgodności powierzonych projektów/zleceń branżowych z ustalonym zakresem, harmonogramem</p> <p>6. Monitoruje realizację założonych celów i postępów projektów/zleceń branżowych (poprzez kontakt z partnerami projektowymi, instytucjami, kontrahentami)</p> <p>7. Bierze udział w rozliczaniu merytorycznym i finansowym realizowanych projektów/zleceń branżowych krajowych i międzynarodowych</p> <p>8. Wypełnia zadania związanych z utrzymaniem prawidłowego funkcjonowania urządzeń sieciowych i sieci teleinformatycznych.</p> <p>9. Sprawdza architekturę sieci teleinformatycznej, identyfikację jej topologii, występujących urządzeń sieciowych, protokołów oraz ustawień konfiguracyjnych.</p> <p>10. Dokonuje oceny sieci teleinformatycznej pod względem możliwych zagrożeń bezpieczeństwa</p> <p>11. Wykonuje testów bezpieczeństwa.</p> <p>12. Wprowadza odpowiednie rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo sieci teleinformatycznej</p> <p>13. Wyszukuje, pozyskuje, a także ocenia, analizuje i zestawia informacje stosownie do potrzeb klienta/kontrahenta</p> <p>14. Pozyskuje branżowe informacje i odpowiednią dokumentację oraz stosuje dobre praktyki i odpowiednie normy.</p> <p>15. Przygotowuje wystąpienia ustne, sprawozdania, dokumentację projektową dotyczącą realizowanych projektów/zleceń branżowych, wykonuje prac administracyjne oraz prowadzi dokumentację.</p> <p>16. Nawiązuje nową oraz rozwija dotychczasową współpracę z partnerami projektowymi/zlecającymi</p>
--	--

	<p>17. Pisze i uzgadnia scenariusze wydarzeń w ścisłej współpracy z klientem.</p> <p>MODUŁ 2: Zabezpieczanie programów (w tym aplikacji mobilnych, bądź webowych) oraz danych i komunikacji przed atakami</p> <p>Część ogólna:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza i interpretacja dostępnych źródeł na temat podstaw prawnych, przedmiotu działalności, realizowanych/zrealizowanych projektów, stosowanych rozwiązań etc. (np. na stronach internetowych, BIP, materiałach udostępnionych przez opiekuna praktyk, rozmowa z właścicielem instytucji, członkami zarządu, kadrą kierowniczą, pracownikami)</li> <li>2. Nawiązywanie i utrzymywanie relacji z klientami. Analiza potrzeb klientów i dobór stosownych strategii. Raportowanie postępów zleconych zadań.</li> <li>3. Zapoznanie z przepisami i zasadami dotyczącymi tajemnicy zawodowej, realizacji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa i pracowników, polityką bezpieczeństwa informacji (ochrona danych osobowych) w szczególności z działaniami i inicjatywami instytucji w obszarze zrównoważonego rozwoju i ESG (wpływ instytucji na aspekty środowiskowe i społeczne)</li> <li>4. Wyszukiwanie, pozyskiwanie, a także ocena, analiza i zestawianie informacji stosownie do potrzeb klienta/kontrahenta</li> <li>5. Udział w szkoleniach organizowanych przez firmę lub przez firmy zewnętrzne, konsultacje z opiekunem praktyk</li> <li>6. Przygotowanie wniosków/formalnych dokumentów/załączników/materiałów informacyjnych dotyczących projektów, działalności przedsiębiorstwa</li> <li>7. Monitorowanie celów i wyników zleconych zadań (tworzenie zadań, harmonogramowanie ich, monitorowanie postępów)</li> <li>8. Opracowywanie kompleksowej dokumentacji dotyczącej realizowanych zadań, projektów, w tym analiz, planów i harmonogramów</li> <li>9. Przygotowanie wystąpień ustnych, sprawozdań dotyczące realizowanych projektów/zleceń, wykonywanie prac administracyjnych oraz prowadzenie dokumentacji.</li> </ol> <p>Część specjalnościowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizuje architekturę systemów informatycznych firmy, identyfikując ich warstwy, komponenty oraz kanały komunikacji.</li> <li>2. Bierze udział w ocenie bezpieczeństwa aplikacji webowych i mobilnych pod kątem podatności na ataki.</li> <li>3. Wykonuje podstawowe testy penetracyjne aplikacji oraz usług sieciowych pod nadzorem specjalistów.</li> <li>4. Analizuje logi systemowe i sieciowe w celu wykrywania prób nieautoryzowanego dostępu.</li> <li>5. Uczestniczy w audytach bezpieczeństwa systemów informatycznych i infrastruktury sieciowej.</li> <li>6. Pomaga we wdrażaniu zabezpieczeń takich jak szyfrowanie danych, uwierzytelnianie wieloskładnikowe oraz kopie zapasowe.</li> <li>7. Bierze udział w analizie ryzyka dla systemów teleinformatycznych oraz w doborze środków ograniczających zagrożenia.</li> <li>8. Uczestniczy w konfiguracji zabezpieczeń serwerów, firewalli, systemów antywirusowych i monitorujących.</li> <li>9. Analizuje sposób przechowywania i przetwarzania danych pod kątem zgodności z przepisami o ochronie danych.</li> <li>10. Pozyskuje branżowe informacje i odpowiednią dokumentację oraz stosuje dobre praktyki i odpowiednie normy. Przygotowuje raporty z przeprowadzonych testów bezpieczeństwa i analiz podatności.</li> <li>11. Bierze udział w reagowaniu na incydenty bezpieczeństwa i w dokumentowaniu przebiegu zdarzeń.</li> <li>12. Współpracuje z zespołem administratorów, programistów i specjalistów ds. cyberbezpieczeństwa przy realizacji zadań projektowych.</li> <li>13. Aktualizuje dokumentację bezpieczeństwa systemów oraz instrukcje postępowania dla użytkowników.</li> </ol>
--	---

	14. Uczestniczy w szkoleniach wewnętrznych i działaniach podnoszących świadomość pracowników w zakresie cyberzagrożeń
Zarządzanie bezpieczeństwem	Wprowadzenie do pojęć związanych z bezpieczeństwem.
	Normy i standardy bezpieczeństwa, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa informacji.
	Organizacja systemu bezpieczeństwa i systemu zarządzania bezpieczeństwem.
	Zarządzanie ryzykiem i incydentami.
	Ćwiczenia z definiowania ryzyk i incydentów dla wskazanych organizacji.
	Polityka bezpieczeństwa i procedury w przedsiębiorstwach (zasady, wymogi, normy).
	Audyt systemu bezpieczeństwa (proces, procedury, oceny istniejących zabezpieczeń, identyfikacja potencjalnych ryzyk i podatności na zagrożenia, uprawnione osoby).
	Analiza systemu bezpieczeństwa.
	Opracowanie standardów bezpieczeństwa dla przykładowych organizacji.
	Propozycje polityk bezpieczeństwa (analiza, porównanie, propozycje zmian).
	Opracowanie procesu, procedur, wymiarów w zakresie audytu bezpieczeństwa w IT - propozycje rozwiązań.
	Analiza systemu bezpieczeństwa informacji w kontekście regulacji techniczno-prawnych.
	Prezentacja procesu, procedur, wymiarów w zakresie audytu bezpieczeństwa w IT.
<b>Specjalność: Systemy informatyczne</b>	
Integracja systemów informatycznych	Architektury systemów zorientowanych na usługi.
	Standardy wymiany danych i interfejsy API.
	Umowy, dokumenty dotyczące projektów informatycznych w tym umowy integracyjne systemów informatycznych.
	Metody i techniki autoryzacji.
	Integracja danych w chmurze w praktyce.
	Archiwizacja i odtwarzanie: inwentaryzacja, poziomy archiwizacji, archiwizacja inkrementacyjna, schematy archiwizacji, nośniki danych, systemy RAID, systemy plików, wersjonowanie, deduplikacja, protokoły, ochrona danych.
	Wymiana danych i interfejsów API.
	Ćwiczenia z archiwizacji i odtwarzania: inwentaryzacja, poziomy archiwizacji, archiwizacja inkrementacyjna, schematy archiwizacji, nośniki danych, systemy RAID, systemy plików, wersjonowanie, deduplikacja, protokoły, ochrona danych.
Praktyka zawodowa	<p>MODUŁ 1: Inżynieria systemów informatycznych:</p> <p>Część ogólna:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza i interpretacja dostępnych źródeł na temat podstaw prawnych, przedmiotu działalności, realizowanych/zrealizowanych projektów, stosowanych rozwiązań etc. (np. na stronach internetowych, BIP, materiałach udostępnionych przez opiekuna praktyk, rozmowa z właścicielem instytucji, członkami zarządu, kadłą kierowniczą, pracownikami)</li> <li>2. Nawiązywanie i utrzymywanie relacji z klientami. Analiza potrzeb klientów i dobór stosownych strategii. Raportowanie postępów zleconych zadań.</li> <li>3. Zapoznanie z przepisami i zasadami dotyczącymi tajemnicy zawodowej, realizacji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa i pracowników, polityką bezpieczeństwa informacji (ochrona danych)</li> </ol>

	<p>osobowych) w szczególności z działaniami i inicjatywami instytucji w obszarze zrównoważonego rozwoju i ESG (wpływ instytucji na aspekty środowiskowe i społeczne)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Wyszukiwanie, pozyskiwanie, a także ocena, analiza i zestawianie informacji stosownie do potrzeb klienta/kontrahenta</li> <li>5. Udział w szkoleniach organizowanych przez firmę lub przez firmy zewnętrzne, konsultacje z opiekunem praktyk</li> <li>6. Przygotowanie wniosków/formalnych dokumentów/załączników/materiałów informacyjnych dotyczących projektów, działalności przedsiębiorstwa</li> <li>7. Monitorowanie celów i wyników zleconych zadań (tworzenie zadań, harmonogramowanie ich, monitorowanie postępów)</li> <li>8. Opracowywanie kompleksowej dokumentacji dotyczącej realizowanych zadań, projektów, w tym analiz, planów i harmonogramów</li> <li>9. Przygotowanie wystąpień ustnych, sprawozdań dotyczące realizowanych projektów/zleceń, wykonywanie prac administracyjnych oraz prowadzenie dokumentacji.</li> </ol> <p>Część specjalnościowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyszukuje oferty współpracy projektowej z partnerami z obszaru inżynierii systemów informatycznych.</li> <li>2. Nawiązuje współpracę z instytucjami obszaru inżynierii systemów informatycznych, partnerami projektowymi/zleceniodawcami..</li> <li>3. Przygotowuje wnioski/formalne dokumenty/załączniki/materiały informacyjne dotyczące systemów informatycznych bądź wdrażanych/wykorzystywanych architektur/technologii/usług/produktów informatycznych.</li> <li>4. Analizuje istniejące systemy informatyczne, definiuje opis zadań do wykonania w ramach projektu/zlecenia i efektywnie zarządza powierzonymi na potrzeby projektu zasobami (związanymi z projektowaniem, wdrażaniem, analizowaniem i zarządzaniem złożonymi systemami informatycznymi)</li> <li>5. Koordynuje realizację i zapewnienie zgodności powierzonych projektów/zleceń branżowych z ustalonym zakresem, harmonogramem wskazanych projektów informatycznych, uwzględniając złożoność procesów, zapewnienie bezpieczeństwa i wydajności</li> <li>6. Monitoruje realizację założonych celów i postępów w zakresie realizowanych projektów/zleceń branżowych (poprzez kontakt z partnerami projektowymi, instytucjami, kontrahentami) celem zapewnienia spójności i efektywnej współpracy między sprzętem, oprogramowaniem, a także procesami biznesowymi.</li> <li>7. Bierze udział we wdrażaniu systemów informatycznych, rozliczaniu merytorycznym i finansowym realizowanych projektów/zleceń branżowych krajowych i międzynarodowych.</li> <li>8. Wypełnia powierzone zadania związane z utrzymaniem prawidłowego funkcjonowania złożonych systemów informatycznych (administracja sieci, analiza, projektowanie, wdrażanie systemów informatycznych)</li> <li>9. Dokonuje oceny wdrażanych/wykorzystywanych architektur/technologii/narzędzi/usług/produktów informatycznych pod względem dobrych praktyk oraz obowiązujących norm.</li> <li>10. Przyjmuje wyznaczoną, aktywną rolę w realizacji projektu informatycznego zgodnie z metodyką realizacji projektów inżynierskich w przedsiębiorstwie.</li> <li>11. Wprowadza właściwe rozwiązania – w zakresie powierzonego zadania - zapewniających właściwy cykl życia produktu informatycznego.</li> <li>12. Wyszukuje, pozyskuje, a także ocenia, analizuje i zestawia informacje stosownie do potrzeb klienta kontrahenta. Stosuje interdyscyplinarne podejścia do zarządzania złożonymi systemami jako całością, a nie sumą poszczególnych części.</li> <li>13. Przygotowuje wystąpienia ustne, sprawozdania, dokumentację projektową dotyczącą realizowanych projektów/zleceń branżowych, wykonuje prace administracyjne oraz prowadzi dokumentację.</li> <li>14. Pisze i uzgadnia scenariusze wydarzeń w ścisłej współpracy z klientem stosując dobre praktyki i odpowiednie normy w zakresie</li> </ol>
--	--

	<p>inżynierii systemów informatycznych.</p> <p>MODUŁ 2: Programowanie systemów informatycznych</p> <p>Część ogólna:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza i interpretacja dostępnych źródeł na temat podstaw prawnych, przedmiotu działalności, realizowanych/zrealizowanych projektów, stosowanych rozwiązań etc. (np. na stronach internetowych, BIP, materiałach udostępnionych przez opiekuna praktyk, rozmowa z właścicielem instytucji, członkami zarządu, kadrami kierowniczą, pracownikami)</li> <li>2. Nawiązywanie i utrzymywanie relacji z klientami. Analiza potrzeb klientów i dobór stosownych strategii. Raportowanie postępów zleconych zadań.</li> <li>3. Zapoznanie z przepisami i zasadami dotyczącymi tajemnicy zawodowej, realizacji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa i pracowników, polityką bezpieczeństwa informacji (ochrona danych osobowych) w szczególności z działaniami i inicjatywami instytucji w obszarze zrównoważonego rozwoju i ESG (wpływ instytucji na aspekty środowiskowe i społeczne)</li> <li>4. Wyszukiwanie, pozyskiwanie, a także ocena, analiza i zestawianie informacji stosownie do potrzeb klienta/kontrahenta</li> <li>5. Udział w szkoleniach organizowanych przez firmę lub przez firmy zewnętrzne, konsultacje z opiekunem praktyk</li> <li>6. Przygotowanie wniosków/formalnych dokumentów/załączników/materiałów informacyjnych dotyczących projektów, działalności przedsiębiorstwa</li> <li>7. Monitorowanie celów i wyników zleconych zadań (tworzenie zadań, harmonogramowanie ich, monitorowanie postępów)</li> <li>8. Opracowywanie kompleksowej dokumentacji dotyczącej realizowanych zadań, projektów, w tym analiz, planów i harmonogramów</li> <li>9. Przygotowanie wystąpień ustnych, sprawozdań dotyczące realizowanych projektów/zleceń, wykonywanie prac administracyjnych oraz prowadzenie dokumentacji.</li> </ol> <p>Część specjalnościowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokonuje oceny wdrażanych/wykorzystywanych architektur/technologii/narzędzi/usług/produktów informatycznych pod względem dobrych praktyk oraz obowiązujących norm.</li> <li>2. Tworzy kod zgodnie ze specyfikacją powierzonego zadania informatycznego celem zwiększenia efektywności procesów biznesowych.</li> <li>3. Dba aby kod i struktura systemu były zrozumiałe dla nowych programistów, co ułatwia diagnozowanie błędów, wprowadzanie poprawek i aktualizację komponentów. Pisząc kod stosuje podziały na moduły i czyste interfejsy.</li> <li>4. Rejestruje zmiany w kodzie z użyciem systemu kontroli wersji.</li> <li>5. Wykonuje testy potwierdzające poprawność wprowadzonego kodu.</li> <li>6. Wprowadza odpowiednie rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo tworzonych rozwiązań informatycznych.</li> <li>7. W realizowanych zadaniach wykorzystuje tzw. solidną architekturę, która zapewnia skalowalność, bezpieczeństwo, niezawodność i odporność, łatwość utrzymania/konserwacji, elastyczność, wydajność system informatycznego</li> <li>8. Przygotowuje dokumentację na temat wykonywanych czynności programistycznych.</li> <li>9. Identyfikuje cykl życia projektu (poprzez analizę wymagań, projektowanie, wdrażanie, testowanie i ciągłe doskonalenie (utrzymanie)).</li> <li>10. Bierze udział w realizacji projektów informatycznych (programowanie systemów informatycznych) dużej skali, integracji z wieloma innymi systemami i obsługi skomplikowanej logiki biznesowej.</li> <li>11. Wyszukuje, pozyskuje, a także ocenia, analizuje i zestawia informacje stosownie do potrzeb klienta/kontrahenta w zakresie procesu tworzenia oprogramowania.</li> <li>12. Pozyskuje branżowe informacje i odpowiednią dokumentację oraz</li> </ol>
--	---

	stosuje dobre praktyki i odpowiednie normy w zakresie wykorzystywanych narzędzi i technologii do tworzenia oprogramowania.
Programowanie w systemach zintegrowanych	Platformy integracyjne dla systemów klasy ERP.
	Architektura systemów klasy ERP.
	Obsługa narzędzi do tworzenia rozszerzeń w SAPGUI oraz w ADT.
	Struktury danych i Data Dictionary.
	Programowanie obiektowe w systemach zintegrowanych.
	Tworzenie programów dialogowych i Lista ALV na przykładzie Grid.
	Efektywne programowanie w systemach zintegrowanych na przykładzie ABAP, konwencje programistyczne, nazewnictwo.
	Komunikacja z bazą danych i OpenSQL.
	Tworzenie rozszerzeń user-exit oraz BADI.
	Wykorzystanie rozwiązań chmurowych – SAP Cloud oraz SAP Fiori.
	Testowanie oprogramowania na przykładzie systemu SAP oraz praca z BAPI.
	Projektowanie systemów informatycznych
Projektowanie symulacji cyklu życia systemu informatycznego.	
Metodologiczne podstawy tworzenia systemów informatycznych, klasyfikacja metodyk tworzenia. Przegląd metod i technik projektowania systemów informatycznych. Procesy i narzędzia tworzenia oprogramowania.	
Inżynieria wymagań. Systemy obiektowe: model obiektowy, projektowanie w oparciu o modele obiektowe. Język UML.	
Analiza problemu: przypadki użycia, model dziedziny. Projektowanie: funkcjonalność, sekwencje systemowe, klasy projektowe. Analiza dynamiki systemu.	
Zasady wytwarzania oprogramowania. Wzorce i praktyki wytwarzania oprogramowania.	
Tworzenie systemu w oparciu o modele obiektowe z wykorzystaniem język UML.	
Projektowanie systemów zarządzania procesami pracy (ang. workflows).	
Modelowanie strukturalne i dynamiczne systemu informatycznego z wykorzystaniem narzędzi CASE	
Adaptacja cyklu życia systemu informatycznego.	
Projektowanie w oparciu o modele obiektowe z wykorzystaniem język UML.	
Zarządzanie przepływem informacji procesowych.	
Modelowanie strukturalne i dynamiczne systemu informatycznego z wykorzystaniem narzędzi CASE w praktyce projektowej.	
Systemy klasy ERP	Tworzenie raportów w systemach klasy ERP na przykładzie systemu SAP S/4HANA.
	Wprowadzenie do zintegrowanych systemów informatycznych klasy ERP.
	Obsługa systemu klasy ERP na przykładzie systemu SAP S/4HANA.
	Zasady tworzenia raportów w systemach klasy ERP na przykładzie systemu SAP S/4HANA.
	Praca na tabelach i ich praktyczne zastosowanie.
	Praktyczne przedstawienie procesu: purchase – to – pay (Proces zakupu materiałów w przedsiębiorstwie) – na przykładzie systemu SAP S/4HANA (moduł MM – Materials Management).

	Zarządzanie danymi zakupowymi – na przykładzie systemu SAP S/4HANA (moduł MM – Materials Management).
	Testy automatyczne na przykładzie platformy do testowania danych podstawowych w zintegrowanych systemach informatycznych klasy ERP.
	Zagadnienia administracyjne i programistyczne dotyczące zintegrowanych systemów informatycznych klasy ERP - SAP ABAP BASIS QUERY.
Wdrażanie systemów zintegrowanych	Zagadnienia RFP, RFI w procesie nabycia systemu zintegrowanego.
	Proces pozyskiwania systemu zintegrowanego w praktyce.
	Umowy związane z zakupem systemu zintegrowanego.
	Modele licencyjne oprogramowania systemów zintegrowanych.
	Metodyka projektów wdrożeniowych (waterfall, zwinne) w praktyce.
	Dokumenty w projektach wdrożeniowych (karta projektu, struktura organizacyjna, harmonogram, zarządzanie ryzykiem).
	Tworzenie backlogu w metodyce zwinnej na przykładzie SAP Activate.
	Zamknięcie projektu wdrożeniowego.
Zaawansowane zarządzanie systemami zintegrowanymi	Zagadnienia ogólne związane z zarządzaniem systemami klasy ERP.
	Zarządzanie systemem klasy ERP w praktyce.
	Zagadnienia automatyzacji procesów biznesowych i wspomagania procesów decyzyjnych w obszarach funkcjonalnych na przykładzie systemu SAP S/4 HANA.
	Projektowanie obiegu dokumentów w systemach klasy ERP na przykładzie systemu SAP S/4HANA.
	Zarządzanie danymi podstawowymi na przykładzie SAP S/4HANA.
	Zarządzanie modułem sprzedaży na przykładzie SAP S/4HANA.
	Zarządzanie modułem kontroli jakości na przykładzie SAP S/4HANA.
	Ćwiczenia z przeprowadzenia audytu zintegrowanego systemu informatycznego.
	Szczegółowa charakterystyka modułów: danych podstawowych, sprzedaży oraz kontroli jakości na przykładzie SAP S/4HANA.
Zwinna metodyka zarządzania projektami (SCRUM)	Zarządzanie projektami oraz etapami projektu, ryzyko w projektach IT. Struktura zespołu projektowego i odpowiedzialności.
	Ustalenie zespołów projektowych, tematyki, wymagań, zakresu projektu - ćwiczenia praktyczne.
	Ustalenie składu, ról, odpowiedzialności w projekcie.
	Monitorowanie postępów w projekcie SCRUM i podejmowanie decyzji.
	Start realizacji zadania projektowego (ramy, koszty, wymagania) - ćwiczenia.
	Daily, Review, Retrospekcja, Planowanie.
	Współpraca w zespole scrumowym - ćwiczenia.
	Współpraca z interesariuszami projektu.
	Analiza działań interesariuszy, ryzyk projektowych - ćwiczenia.
	Produkt Gol, Sprint Gol, DoD, przyrost (pracy). Estymacja zadań.
	Weryfikacja wyników projektów - wskazanie mocnych i słabych stron.
	<b>Specjalność: Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe</b>
Analiza danych multimedialnych	Przykłady analizy danych multimedialnych, reprezentacja i przetwarzanie obrazów oraz ekstrakcja cech z obrazów oraz dźwięku.
	Wykorzystanie programów do przetwarzania danych wideo.
	Ćwiczenia z zakresu analizy danych multimedialnych z wykorzystaniem Python i sklearn.

	Analiza prac projektowych.
	Wprowadzenie do analizy danych multimedialnych.
	Reprezentacja i przetwarzanie obrazów oraz ekstrakcja cech z obrazów oraz dźwięku.
	Przetwarzanie danych wideo.
	Wprowadzenie do sieci neuronowych i uczenia głębokiego. Uczenie maszynowe - wykorzystanie do klasyfikacji danych multimedialnych
	Zastosowanie uczenia maszynowego do klasyfikacji danych multimedialnych.
	Analizy danych multimedialnych z wykorzystaniem Python i sklearn.
	Zastosowanie analizy multimedialnej w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów.
Etyka w sztucznej inteligencji	Wprowadzenie do etyki technologii i etyki sztucznej inteligencji. Filozoficzne podstawy sztucznej inteligencji. Odpowiedzialność etyczna za AI a samoświadomość. Podmiot odpowiedzialności. Halucynacje sztucznej inteligencji w kontekście prawdy i kłamstwa. Społeczny lęk przed SI a etyka.
	Humanocentryzm – ochrona człowieka, jego dóbr i interesów jako zadanie etyczno-prawne. Ustalanie ram etyczno-prawnych dla biznesu: Biała Księga w sprawie sztucznej inteligencji (19 lutego 2020 r.). AI Act i określenie poziomów ryzyk związanych z rozwojem i wykorzystywaniem sztucznej inteligencji – etyczno-prawne wytyczne dla podmiotów dostarczających i wykorzystujących systemy SI.
	Etyczne korzystanie z treści generowanych przez sztuczną inteligencję w kontekście obowiązujących przepisów prawa autorskiego. Treści generowane przez sztuczną inteligencję w kontekście obecnych przepisów prawnych definiujących pojęcia podmiotu prawa autorskiego, utworu oraz regulujących kwestie przytaczania rozpowszechnionych utworów w utworach stanowiących samoistną całość (Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych Dz.U.2022.0.2509). Sposoby cytowania i robienia odniesień do treści generowanych, parafrazowanych lub redagowanych przez sztuczną inteligencję w badaniach naukowych i pracach dyplomowych. Kwestie etyczno-prawne związane z programowaniem przy użyciu narzędzi sztucznej inteligencji.
	Etyka sztucznej inteligencji w kontekście egzystencjalnego zagrożenia, ochrony praw człowieka oraz rozwoju superinteligencji. Człowiek w centrum – ochrona ludzkości jako podstawowe zadanie etyczno-prawne.
	Strategie etycznego wdrażania sztucznej inteligencji. Opracowanie końcowego raportu z propozycjami strategii etycznego wdrażania SI. Rozwiązanie problemowych zadań z zakresu etyki w sztucznej inteligencji.
	Strategie, koncepcje rozwiązania problemów etycznych z zakresu sztucznej inteligencji oraz technicznych narzędzi z zakresu IT i AI (np. Python, narzędzia na otwartych platformach AI, modele lokalne AI).
	Etyka sztucznej inteligencji w biznesie. Tworzenie listy problemów etycznych z zakresu etyki sztucznej inteligencji w różnych obszarach biznesu (marketing, reklama, sprzedaż, transport, usługi medyczne, dziennikarstwo, tłumaczenia). Zidentyfikowanie potencjalnych funkcji narzędzi IT i AI, które mogłyby zostać wykorzystane do rozwiązania problemów etycznych.
	Etyczne korzystanie z treści generowanych przez sztuczną inteligencję w kontekście obowiązujących przepisów prawa autorskiego w praktyce IT. Poszukiwanie różnych strategii rozwiązania problemu własności praw autorskich oraz technicznych narzędzi z zakresu IT i AI. Poszukiwanie różnych strategii rozwiązania problemu własności praw autorskich z uwzględnieniem kwestii możliwości pojawiania się ogólnej sztucznej inteligencji lub robotów biologicznych, które funkcjonowałyby autonomicznie.

	<p>Etyka sztucznej inteligencji w kontekście egzystencjalnego zagrożenia, ochrony praw człowieka oraz rozwoju superinteligencji. SWOT dla sztucznej inteligencji, próba analizy algorytmów nadzorujących wybranych rozwiązań. Etyka AI w Unii Europejskiej i w krajach pozaeuropejskich, np. Chiny, Stany Zjednoczone. - regulacje a praktyka. Analiza realnych przypadków z zakresu naruszania praw człowieka przez SI.</p> <p>Narzędzia IT i AI pomagające rozwiązać kwestie etyczne. Omówienie przykładowych narzędzi, które mogłyby być pomocne podczas rozwiązywania problemów etycznych. Tworzenie własnego narzędzia technicznego służącego do rozwiązania problemu z zakresu etycznego stosowania sztucznej inteligencji.</p> <p>Debata nad strategiami etycznego wdrażania sztucznej inteligencji.</p> <p>Wykorzystanie narzędzi IT i AI do rozwiązywania problemów etyki w sztucznej inteligencji. Prezentacja narzędzi ukierunkowanych na praktyczne próby rozwiązania trudności etycznych z wykorzystaniem technologii.</p> <p>Strategie etycznego wdrażania sztucznej inteligencji.</p>
<p>Metody analizy języka naturalnego</p>	<p>Wstęp do przetwarzania języka naturalnego (próba zdefiniowania języka, podwójna artykulacja systemu językowego, wariatywność języka w ujęciu synchronicznym, relatywizm językowy, teorie uniwersalistyczne). Krótki zarys historyczny badań nad językiem i przetwarzaniem języka - znaczenie dla rozwoju sztucznej inteligencji. Problemy przetwarzania danych tekstowych (korpusu, słów spoza słownika, niejednoznaczność) oraz możliwości przetwarzania i zastosowania języka naturalnego.</p> <p>Klasyfikacja tekstu. Reprezentacja worka słów (bag-of-words) z reprezentacji wektorowej. Sieci splotowe do klasyfikacji tekstu: warstwa splotu 1D (na znakach i słowach), warstwa pooling-over-time.</p> <p>Uczenie maszynowe z wykorzystaniem wektorowej reprezentacji tekstu.</p> <p>Zastosowanie praktyczne: klasyfikacji tekstu. Reprezentacja worka słów (bag-of-words) z reprezentacji wektorowej. Sieci splotowe do klasyfikacji tekstu: warstwa splotu 1D (na znakach i słowach), warstwa pooling-over-time.</p> <p>Wyrażenia regularne w metodach analizy języka naturalnego. Przetwarzanie wstępne: tokenizacja, n-gramy, stemming, lematyzacja. Analiza wydźwięku: uczenie maszynowe, metody słownikowe.</p> <p>Zastosowanie praktyczne: wyrażen regularnych w metodach analizy języka naturalnego. Przetwarzanie wstępne: tokenizacja, n-gramy, stemming, lematyzacja. Analiza wydźwięku: uczenie maszynowe, metody słownikowe.</p> <p>Wektory tematyczne: tworzenie za pomocą metody SVD, zawartość informacyjna, Word2vec i GloVe</p> <p>Praktyka wykorzystania wektorów tematycznych: tworzenie za pomocą metody SVD, zawartość informacyjna, Word2vec i GloVe.</p> <p>Uczenie maszynowe z wykorzystaniem wektorowej reprezentacji tekstu. Sieci neuronowe w przetwarzaniu języka naturalnego.</p> <p>Reprezentacja TF-IDF, dokumenty w przestrzeni wektorowej, miara kosinusowa.</p> <p>Zastosowanie praktyczne: reprezentacji TF-IDF, dokumenty w przestrzeni wektorowej, miara kosinusowa.</p>
<p>Praktyka zawodowa</p>	<p>MODUŁ 1: Sztuczna Inteligencja w przetwarzaniu danych multimedialnych i języka naturalnego Część ogólna: 1. Analiza i interpretacja dostępnych źródeł na temat podstaw prawnych, przedmiotu działalności, realizowanych/zrealizowanych projektów, stosowanych rozwiązań etc. (np. na stronach internetowych, BIP, materiałach udostępnionych przez opiekuna praktyk, rozmowa z właścicielem instytucji, członkami zarządu, kadłą kierowniczą,</p>

	<p>pracownikami)</p> <p>2. Nawiązywanie i utrzymywanie relacji z klientami. Analiza potrzeb klientów i dobór stosownych strategii. Raportowanie postępów zleconych zadań.</p> <p>3. Zapoznanie z przepisami i zasadami dotyczącymi tajemnicy zawodowej, realizacji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa i pracowników, polityką bezpieczeństwa informacji (ochrona danych osobowych) w szczególności z działaniami i inicjatywami instytucji w obszarze zrównoważonego rozwoju i ESG (wpływ instytucji na aspekty środowiskowe i społeczne)</p> <p>4. Wyszukiwanie, pozyskiwanie, a także ocena, analiza i zestawianie informacji stosownie do potrzeb klienta/kontrahenta</p> <p>5. Udział w szkoleniach organizowanych przez firmę lub przez firmy zewnętrzne, konsultacje z opiekunem praktyk</p> <p>6. Przygotowanie wniosków/formalnych dokumentów/załączników/materiałów informacyjnych dotyczących projektów, działalności przedsiębiorstwa</p> <p>7. Monitorowanie celów i wyników zleconych zadań (tworzenie zadań, harmonogramowanie ich, monitorowanie postępów)</p> <p>8. Opracowywanie kompleksowej dokumentacji dotyczącej realizowanych zadań, projektów, w tym analiz, planów i harmonogramów</p> <p>9. Przygotowanie wystąpień ustnych, sprawozdań dotyczące realizowanych projektów/zleceń, wykonywanie prac administracyjnych oraz prowadzenie dokumentacji.</p> <p>Część specjalnościowa:</p> <p>1. Tworzy modele do klasyfikacji obrazów i filmów przy użyciu uczenia głębokiego (np. konwolucyjne sieci neuronowe – CNN).</p> <p>2. Tworzy narzędzia umożliwiające automatyczne rozpoznawanie i syntezywanie dźwięków (praca z danymi audio).</p> <p>3. Wykorzystuje zaawansowane algorytmy (uczenie maszynowe i głębokie sieci neuronowe) do analizowania, interpretowania i generowania treści.</p> <p>3. Tworzy chatboty, systemy rozpoznawania mowy i tłumaczenia maszynowego.</p> <p>4. Tworzy rozwiązania umożliwiające automatyzację rutynowych zadań w przedsiębiorstwach.</p> <p>5. Wykonuje zadania związane z analizą, klasyfikacją i organizowaniem dużych kolekcji dokumentów wykorzystując techniki przetwarzania języka naturalnego (klastrowanie dokumentów, modelowanie tematów)</p> <p>6. Proponuje i tworzy rozwiązania optymalizujące wyszukiwanie informacji po określonych słowach np. identyfikowanie dokumentów, zadawanych pytań, dopasowywanie synonimów.</p> <p>7. Wyszukuje, pozyskuje, a także ocenia, analizuje i zestawia informacje stosownie do potrzeb klienta/kontrahenta w zakresie zaprojektowania rozwiązania wykorzystującego rozwiązania AI</p> <p>8. Pozyskuje branżowe informacje oraz stosuje dobre praktyki, odpowiednie normy w zakresie realizowanych zadań związanych z przetwarzaniem danych multimedialnych i języka naturalnego.</p> <p>9. Pisze i uzgadnia scenariusze realizacji zadań biorąc pod uwagę najnowsze rozwiązania i bezpieczeństwo w ścisłej współpracy z klientem stosując dobre praktyki i odpowiednie normy w zakresie zleconych zadań.</p> <p>MODUŁ 2: Zaawansowane metody sztucznej inteligencji i uczenie maszynowe dla danych złożonych</p> <p>Część ogólna:</p> <p>1. Analiza i interpretacja dostępnych źródeł na temat podstaw prawnych, przedmiotu działalności, realizowanych/zrealizowanych projektów, stosowanych rozwiązań etc. (np. na stronach internetowych, BIP, materiałach udostępnionych przez opiekuna praktyk, rozmowa z właścicielem instytucji, członkami zarządu, kadrą kierowniczą, pracownikami)</p> <p>2. Nawiązywanie i utrzymywanie relacji z klientami. Analiza potrzeb</p>
--	---

	<p>klientów i dobór stosownych strategii. Raportowanie postępów zleconych zadań.</p> <p>3. Zapoznanie z przepisami i zasadami dotyczącymi tajemnicy zawodowej, realizacji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa i pracowników, polityką bezpieczeństwa informacji (ochrona danych osobowych) w szczególności z działaniami i inicjatywami instytucji w obszarze zrównoważonego rozwoju i ESG (wpływ instytucji na aspekty środowiskowe i społeczne)</p> <p>4. Wyszukiwanie, pozyskiwanie, a także ocena, analiza i zestawianie informacji stosownie do potrzeb klienta/kontrahenta</p> <p>5. Udział w szkoleniach organizowanych przez firmę lub przez firmy zewnętrzne, konsultacje z opiekunem praktyk</p> <p>6. Przygotowanie wniosków/formalnych dokumentów/załączników/materiałów informacyjnych dotyczących projektów, działalności przedsiębiorstwa</p> <p>7. Monitorowanie celów i wyników zleconych zadań (tworzenie zadań, harmonogramowanie ich, monitorowanie postępów)</p> <p>8. Opracowywanie kompleksowej dokumentacji dotyczącej realizowanych zadań, projektów, w tym analiz, planów i harmonogramów</p> <p>9. Przygotowanie wystąpień ustnych, sprawozdań dotyczące realizowanych projektów/zleceń, wykonywanie prac administracyjnych oraz prowadzenie dokumentacji.</p> <p>Część specjalnościowa:</p> <p>1. Projektuje i wdraża modele oparte na transformerach (LLM) do automatyzacji generowania dokumentacji technicznej oraz kodu źródłowego na podstawie przedstawionych specyfikacji funkcjonalnych.</p> <p>2. Opracowuje system monitorowania wydajności infrastruktury, który wykorzystuje rekurencyjne sieci neuronowe (RNN) do analizy sekwencji logów systemowych i predykcji możliwych/występujących awarii.</p> <p>3. Tworzy konwolucyjne sieci neuronowe (CNN) do automatycznej analizy i klasyfikacji obiektów oraz diagramów w celu usprawnienia procesów testowania interfejsów użytkownika.</p> <p>4. Implementuje algorytmy sieci grafowych (GNN) do optymalizacji wewnętrznych sieci komunikacyjnych i mapowania zależności między komponentami oprogramowania w złożonych architekturach.</p> <p>5. Rozwija platformy wykorzystujące uczenie multimodalne (np. integracja danych tekstowe z danymi z czujników (np. obrazy z kamer serwerowni), celem zwiększenia bezpieczeństwa systemów.</p> <p>6. Tworzy zaawansowane algorytmy (np. głębokiego uczenia) do wykrywania anomalii w ruchu sieciowym w celu zapobiegania cyberatakami i naruszeniom bezpieczeństwa danych.</p> <p>7. Analizuje, projektuje i tworzy systemy rekomendacji dla klientów i zespołów projektowych, dla których na podstawie dodatkowych analiz danych np. grafowych można wskazać odpowiednie narzędzia lub biblioteki do danego projektu.</p> <p>8. Trenuje i optymalizuje generatywne modele AI w celu syntezy realistycznych, syntetycznych zestawów danych testowych (np. syntetycznych danych klientów) - bez użycia wrażliwych danych rzeczywistych.</p> <p>9. Stosuje najnowsze algorytmy AI, w tym metody wzmocnionego uczenia do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych oraz modele probabilistyczne i ich zastosowania w prognozowaniu oraz analizie ryzyka.</p> <p>10. Pisze i uzgadnia scenariusze realizacji zadań wykorzystujących rozwiązania sztucznej inteligencji, bierze pod uwagę najnowsze rozwiązania AI i bezpieczeństwo. Działa w ścisłej współpracy z klientem, stosując dobre praktyki i odpowiednie normy w zakresie zleconych zadań.</p>
<p>Uczenie głębokie i jego zastosowania</p>	<p>Wprowadzenie. Definicja uczenia głębokiego (jako paradygmatu uczenia maszynowego, optymalizacji i modelowania). Definicja parametrów i hiperparametrów modeli. Omówienie charakterystyki modeli uczenia głębokiego.</p>

	<p>Charakterystyka modeli uczenia głębokiego. Opis komponentów uczenia głębokiego, w tym warstw gęstych, splotowych, agregujących, zwijających, redukujących, residualnych. Komponenty nieliniowe i normalizacyjne. Podstawowe biblioteki do uczenia głębokiego: TensorFlow, Keras, PyTorch. Wprowadzenie do popularnych bibliotek wykorzystywanych w głębokim uczeniu: instalacja, konfiguracja i podstawowe operacje na modelach sieci neuronowych.</p> <p>Budowanie i trenowanie prostych modeli sieci neuronowych w Keras i TensorFlow. Tworzenie i trenowanie modeli typu perceptron, sieci wielowarstwowej oraz klasycznych sieci neuronowych do zadań klasyfikacji i regresji.</p> <p>Zastosowanie głębokich sieci neuronowych do problemów regresji i klasyfikacji. Implementacja modeli regresji i klasyfikacji z użyciem głębokich sieci neuronowych w Keras lub PyTorch. Analiza wyników.</p> <p>Modele głębokie dla uczenia nienadzorowanego, w szczególności dla analizy i konstrukcji skupień. Modele generatywne (GAN). Redukcja wymiarowości z zastosowaniem autoenkoderów. Implementacja autoenkoderów (autoencoders) w Keras. Porównanie autoenkoderów z metodami redukcji wymiarowości takimi jak PCA, SVD, LDA.</p> <p>Przykłady modeli uczenia głębokiego. Tworzenie bibliotek do uczenia głębokiego (omówienie i projektowanie).</p> <p>Omówienie i ćwiczenia dotyczące redukcji wymiarowości, implementacji - analiza wyników.</p> <p>Weryfikacja sprawozdań dotyczących uczenia głębokiego.</p> <p>Zastosowanie głębokich sieci neuronowych do problemów regresji i klasyfikacji. Implementacja modeli regresji i klasyfikacji z użyciem głębokich sieci neuronowych w Keras lub PyTorch.</p>
Uczenie maszynowe dla danych złożonych	<p>Wprowadzenie do uczenia maszynowego dla danych złożonych. Metody klasyfikacji, regresji i grupowania. Metody walidacji i oceny modeli. Praktyczne zastosowanie tych metod.</p> <p>Określanie wymogów zadań projektowych, podział ról i zadań.</p> <p>Przetwarzanie danych złożonych. Metody analizy danych o wysokiej wymiarowości.</p> <p>Projekt zespołowy - przetwarzanie danych złożonych</p> <p>Uogólnianie modeli na dane złożone. Techniki transfer learningu w kontekście danych z różnych domen.</p> <p>Projekt zespołowy - wykorzystanie danych z różnych domen</p> <p>Interpretacja i wyjaśnialność modeli dla danych złożonych</p> <p>Tworzenie klasyfikatorów - wykorzystanie frameworka LIME (generowanie wyjaśnień przewidywania dowolnego klasyfikatora lub regresora uczenia maszynowego)</p> <p>Prezentacja i analiza otrzymanych wyników w zakresie uczenia maszynowego dla danych złożonych.</p>
Zaawansowane metody sztucznej inteligencji	<p>Głębokie sieci neuronowe i ich architektury.</p> <p>Uczenie ze wzmocnieniem w złożonych środowiskach.</p> <p>Przetwarzanie języka naturalnego (NLP) i modele transformacyjne.</p> <p>Systemy wieloagentowe i ich koordynacja.</p> <p>Etyczne i prawne aspekty stosowania zaawansowanych metod AI. Studium przypadku: Rozwiązywanie rzeczywistych problemów z użyciem zaawansowanych metod AI.</p> <p>Implementacja głębokich sieci neuronowych w praktyce.</p> <p>Zastosowanie uczenie ze wzmocnieniem w symulacjach.</p> <p>Analiza i przetwarzanie danych tekstowych z wykorzystaniem NLP.</p>

	Projektowanie i implementacja systemów wieloagentowych.
Zastosowanie metod sztucznej inteligencji - projekt	Określanie wymogów projektowych i sposoby wyboru tematów projektów. Ustalenie metodyk realizacji projektów.
	Biblioteki programistyczne i narzędzia przydatnych w realizacji projektu.
	Praktyka wykorzystania sztucznej inteligencji w projekcie.
	Prezentacja projektów zespołowych, omówienie wyników.
	Przegląd biznesowych zastosowań sztucznej inteligencji.
	Przegląd metod i narzędzi sztucznej inteligencji adresujących wybrane zastosowania. Rodzaje bibliotek programistycznych.
	Wyzwania i dobre praktyki przy realizacji projektu wykorzystania sztucznej inteligencji w zagadnieniach biznesowych.
	Analiza rozwiązań informatycznych w zakresie projektu.

*\*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 kierunku Informatyka

- Cyberbezpieczeństwo
- Systemy informatyczne (tylko forma niestacjonarna)
- Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe

##### A) PRZYPORZĄDKOWANIE KIERUNKU STUDIÓW DO DYSYCYPLIN NAUKOWYCH

Dyscypliny naukowe	% PUNKTÓW ECTS
Informatyka techniczna i telekomunikacja	78%
Nauki o zarządzaniu i jakości	22%

##### 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 50,2	STUDIA NIESTACJONARNE 43,1
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne	STUDIA STACJONARNE 64,1	STUDIA NIESTACJONARNE 66,4
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	60	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	20	

##### 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 II stopnia wynosi min. 480 godzin dydaktycznych/12 tygodni. Praktyki realizowane i zaliczane są w semestrach, w których w programie studiów przewidziany jest przedmiot „Praktyka zawodowa”.

Student organizuje praktyki indywidualnie i jest zobowiązany do złożenia deklaracji, na której pracodawca potwierdza możliwość realizacji programu praktyk w danej placówce/firmie/instytucji. Student ma możliwość skorzystania z pomocy uczelni w przygotowaniu do rekrutacji na praktyki.

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 monitoruje 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 stacjonarne**

<b>L.p.</b>	<b>Przedmiot</b>	<b>Semestr</b>	<b>ECTS</b>
1.	Antropologia kulturowa	II	2
2.	Filozofia	II	3
3.	Język obcy specjalistyczny B2+	II	5
4.	Podstawy prawa, biznesu i ochrona własności intelektualnej	II	1
5.	Wellbeing / Wohlbefinden	II	2
6.	Wprowadzenie do studiowania na kierunku - studia magisterskie	I	0
7.	Współczesne problemy społeczno-gospodarcze informatyki	II	2
8.	Analityka biznesowa w IT	III	3

9.	Cyberbezpieczeństwo	I	4
10.	Hurtownie danych	II	2
11.	Matematyka dla informatyków	I	3
12.	Praktyczne zastosowania AI w informatyce	II	2
13.	Programowanie obiektowe i bazy danych	I	4
14.	Seminarium magisterskie	II	4
15.	Seminarium magisterskie	III	5
16.	Seminarium magisterskie	IV	5
17.	Systemy wspomaganie decyzji	I	3
18.	Technologie Internetu rzeczy	I	3
19.	Uczenie maszynowe	II	2
20.	Wprowadzenie do technologii backendowych	II	2
21.	Wybrane systemy operacyjne	II	1
22.	Zarządzanie projektem informatycznym	I	3
23.	Przedmioty specjalnościowe	III, IV	39
łącznie:			100

### Studia niestacjonarne

L.p.	Przedmiot	Semestr	ECTS
1.	Antropologia kulturowa	II	2
2.	Filozofia	II	3
3.	Język obcy specjalistyczny B2+	II	5
4.	Podstawy prawa, biznesu i ochrona własności intelektualnej	II	1
5.	Wellbeing / Wohlbefinden	II	2
6.	Wprowadzenie do studiowania na kierunku - studia magisterskie	I	0
7.	Współczesne problemy społeczno-gospodarcze informatyki	II	2
8.	Analityka biznesowa w IT	III	3
9.	Cyberbezpieczeństwo	I	4
10.	Hurtownie danych	II	2
11.	Matematyka dla informatyków	I	3
12.	Praktyczne zastosowania AI w informatyce	II	2
13.	Programowanie obiektowe i bazy danych	I	4
14.	Seminarium magisterskie	II	4
15.	Seminarium magisterskie	III	5
16.	Seminarium magisterskie	IV	5
17.	Systemy wspomaganie decyzji	I	3
18.	Technologie Internetu rzeczy	I	3
19.	Uczenie maszynowe	II	2
20.	Wprowadzenie do technologii backendowych	II	2
21.	Wybrane systemy operacyjne	II	1
22.	Zarządzanie projektem informatycznym	I	3
23.	Przedmioty specjalnościowe	III, IV	39
łącznie:			100