Załącznik nr 4

Treści programowe kierunku

Kierunek i poziom studiów: **Informatyka** – studia I stopnia

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2026/2027

Przedmiot	Treści programowe	Symbol/e kierunkowego efektu uczenia się
	PRZEDMIOTY OBLIGATORYJNE	
Algebra	Liczby zespolone jako rozszerzenie zbioru liczb rzeczywistych, ich własności algebraiczne oraz operacje na nich. Wielomiany jako obiekty algebraiczne, działania na wielomianach, ich własności. Macierze i wyznaczniki, ich własności algebraiczne oraz operacje na nich. Układy równań liniowych, metody ich rozwiązywania oraz analiza warunków istnienia i jednoznaczności rozwiązań. Przestrzenie liniowe i przekształcenia liniowe, ich struktura, podprzestrzenie, bazy, wymiar oraz zależności między odwzorowaniami liniowymi. Wykorzystanie ogólnych narzędzi informatycznych wspomagających obliczenia i analizę problemów algebry liniowej w warunkach laboratoryjnych.	K_W02, K_W05, K_U03, K_U21, K_K01
Analiza matematyczna	Podstawy teorii zbiorów. Relacje. Funkcje. Ciągi i szeregi liczbowe. Rekurencje. Zbieżność. Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Pochodna i jej interpretacja. Pochodne wyższych rzędów. Zastosowania pochodnych. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona i jej interpretacja. Własności całek. Zastosowania całek. Narzędzia informatyczne wspierające rozwiązywanie problemów z zakresu analizy matematycznej.	K_W02, K_W05, K_W09, K_U03, K_U21, K_U22, K_K01
Architektura komputerów	Bezpieczeństwo i ergonomia pracy przy komputerze. Informacja i jej reprezentacja binarna. Systemy liczbowe i konwersje między nimi. Reprezentacja liczb całkowitych i stałoprzecinkowych. Format zmiennopozycyjny. Błędy i precyzja obliczeń. Algorytmy i ich opis, schematy sterowania, złożoność obliczeniowa. Architektura komputera i rola jego podsystemów. Cykl rozkazowy procesora, przepływ sygnałów i danych. Ogólne zasady konstruowania programów komputerowych. Adresowanie pamięci i organizacja kodu. Operacje logiczne i algebry Boole'a. Bramki logiczne. Synteza i minimalizacja układów cyfrowych. Układy kombinacyjne i sekwencyjne. Elementy pamięciowe, przerzutniki, organizacja pamięci cyfrowej.	K_W01, K_W07, K_U04, K_U06, K_U30, K_K01
Grafika komputerowa	Podstawowe zagadnienia grafiki dwuwymiarowej. Przekształcenia obiektów w przestrzeni trójwymiarowej. Modelowanie brył trójwymiarowych. Oświetlenie sceny. Właściwości materiałów. Podstawowe techniki teksturowania. Krzywe i ich zastosowania. Wprowadzenie do technik animacji. Fizyka obiektów. Kolizje.	K_W11, K_U01, K_U02, K_U04, K_U17, K_U25, K_K01, K_K02
Logika	Elementy logicznej teorii języka i komunikacji, w tym podstawowe kategorie semiotyczne, definicje, porządkowanie dziedziny przedmiotowej, teoria pytań oraz podstawowe błędy w słownym wyrażaniu myśli oraz zasady poprawności dyskusji Podstawy logiki formalnej i teorii rozumowań, w tym podstawy klasycznego rachunku logicznego oraz klasycznego rachunku nazw, klasyfikacja rozumowań oraz błędy rozumowań Poprawność logiczna wnioskowań oraz analiza i ocena poprawności argumentacji	K_WM, K_UM
Ochrona własności intelektualnej	Pojęcie prawa własności intelektualnej. Źródła prawa własności intelektualnej. Prawo autorskie. Prawo patentowe. Prawo znaków towarowych. Prawo wzorów przemysłowych. Procedury uzyskiwania ochrony. Organy ochrony własności przemysłowej. Zwalczanie nieuczciwej konkurencji.	K_W08

Przedmiot	Treści programowe	Symbol/e kierunkowego efektu uczenia się
Podstawy programowania strukturalnego	Systemy liczbowe Podstawy tworzenia programów, zmienne i operatory Instrukcje warunkowe i instrukcja wyboru Pętle iteracyjne i ich zagnieżdżanie Funkcje i przekazywanie argumentów Tablice i operacje tablicowe Klasy i podstawy programowania obiektowego	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_U02, K_U04, K_U06, K_U07, K_U08, K_U11, K_U17, K_K01, K_K02
Podstawy tutoringu	Specyfika uczenia się w środowisku akademickim Autorefleksja i samoocena zasobów Formułowanie celów edukacyjnych i zawodowych Organizacja i efektywność pracy własnej Umiejętności interpersonalne w środowisku akademickim Postawy sprzyjające rozwojowi akademickiemu	K_UT
Algorytmy analizy numerycznej	Schemat Hornera Interpolacja wielomianowa Metody rozwiązywania układów równań liniowych Rozkład macierzy dodatnio określonych Aproksymacja i metody najmniejszych kwadratów Metody rozwiązywania równań nieliniowych i ich układów Całkowanie numeryczne i kwadratury interpolacyjne	K_W02, K_W03, K_W06, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_U17, K_U20, K_U22, K_K01
Analiza matematyczna II	Ciągi i szeregi funkcyjne. Wybrane zagadnienia z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. Pochodne cząstkowe, pochodne kierunkowe, różniczkowalność. Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Podstawy odwzorowań. Całki wielokrotne. Całki krzywoliniowe i powierzchniowe. Narzędzia informatyczne wspierające rozwiązywanie problemów z zakresu analizy matematycznej.	K_W02, K_W05, K_U03, K_U21, K_U22, K_K01
Geometria	Zbiory, relacje i funkcje jako formalne podstawy opisu struktur matematycznych oraz analizy zależności między obiektami. Przestrzeń kartezjańska o dowolnym wymiarze, pojęcia punktu i wektora oraz ich własności w ujęciu algebraicznym i geometrycznym. Proste, płaszczyzny oraz hiperpłaszczyzny jako podprzestrzenie przestrzeni afinicznej, ich równania oraz własności geometryczne. Przekształcenia afiniczne, ich struktura i własności. Stożkowe jako szczególna klasa krzywych drugiego stopnia, ich równania i własności geometryczne. Kombinatoryka jako dział matematyki dyskretnej obejmujący metody zliczania i analizę struktur skończonych. Teoria grafów, w tym podstawowe pojęcia i własności grafów. Wykorzystanie ogólnych narzędzi informatycznych wspomagających analizę i rozwiązywanie problemów z zakresu geometrii analitycznej, kombinatoryki i teorii grafów w warunkach laboratoryjnych.	K_W02, K_W05, K_W09, K_U03, K_U21, K_U22, K_K01
Narzędzia programistyczne	Metodologie kontroli wersji. Operacje na repozytoriach. Modele składowania i dystrybucji komponentów. Zarządzanie środowiskami kontenerowymi.	K_W01, K_W04, K_U01, K_U02, K_U04, K_U23, K_K01, K_K05
Podstawy algorytmiki i programowania	Wprowadzenie do języka programowania Instrukcje sterujące Operacje wejścia i przetwarzania danych Klasy i podstawy programowania obiektowego Tablice jedno- i dwuwymiarowe Funkcje rekurencyjne Algorytmy sortujące i wyszukujące Typy wyliczeniowe Wybrane klasy użytkowe	K_W01, K_W03, K_W06, K_U02, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11, K_U12, K_U17, K_K01, K_K02

Przedmiot	Treści programowe	Symbol/e kierunkowego efektu uczenia się
Podstawy aplikacji webowych	Struktura aplikacji webowej. Składnia i podstawy języka. Tablice, obiekty, metody. Manipulacja elementami dokumentu. Obsługa zdarzeń. Asynchroniczność, komunikacja z serwerem. Przechowywanie danych, format danych. Narzędzia deweloperskie.	K_W01, K_W06, K_U02, K_U04, K_U05, K_U17, K_K01, K_K04
Programowanie w języku Python	Wbudowane podstawowe typy danych. Listy, krotki, słowniki, zbiory. Łańcuchy i ich formatowanie. Instrukcje sterujące. Funkcje i moduły. Wybrane moduły wbudowane i importowane. Działania na plikach. Elementy programowania obiektowego.	K_W01, K_W06, K_U02, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_U17, K_U23, K_U30, K_K01, K_K02, K_K05
Przedsiębiorczość	Wizja, misja i strategia organizacji (design thinking) Dopasowanie produktu/usługi do wymogów i potrzeb rynku, definicja produktu i zasoby niezbędne do wprowadzenia produktu/usługi na rynek Koszty prowadzenia działalności i planowane przychody Aspekty formalne rejestrowania działalności	K_WP , K_UP, K_KP
Systemy operacyjne	Podstawy działania systemów operacyjnych: struktura, klasyfikacja, procesy i wątki. Planowanie procesora, synchronizacja, komunikacja międzyprocesowa i zarządzanie zasobami. Hierarchia i pamięć wirtualna oraz organizacja systemów plików. Laboratorium: instalacja i konfiguracja systemu, praca z powłoką, zarządzanie plikami i użytkownikami, procesy, administracja sieciowa oraz skrypty systemowe.	K_W01, K_W04, K_U01, K_U02, K_U04, K_U17, K_U30, K_K01, K_K02, K_K04
Wstęp do cyberbezpieczeństwa	Podstawowe zagadnienia cyberbezpieczeństwa, współczesne zagrożenia cyfrowe, metody ochrony danych i prywatności oraz kluczowe technologie zabezpieczeń. Kształtowani świadomości znaczenia bezpiecznego korzystania z systemów i sieci, uwrażliwianie na aspekty etyczne i prawne ochrony informacji oraz wskazywanie możliwości dalszego rozwoju zawodowego w obszarze cyberbezpieczeństwa.	K_W01, K_W04, K_U02, K_U04, K_U23, K_K01, K_K05
Wstęp do prompt engineering	Podstawowe koncepcje sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Budowa i zasada działania modeli językowych (LLM, NLP). Zasady konstruowania skutecznych zapytań (prompt engineering). Precyzja, kontekst i struktura poleceń kierowanych do systemów generatywnych. Strategie formułowania zapytań w zależności od danych wejściowych i celu. Iteracyjna optymalizacja i testowanie zapytań. Zastosowania praktyczne: automatyzacja procesów, analiza informacji, generowanie treści, wsparcie programowania. Ograniczenia i źródła błędów modeli generatywnych. Aspekty etyczne i społeczne wykorzystania AI.	K_W01, K_W04, K_U02, K_K01
Bazy danych	Terminologia relacyjnych baz danych. Selekcja, projekcja, sortowanie, agregacja, funkcje, złączenia i podzapytania. Operacje na danych. Modyfikacja struktur baz danych. Projektowanie relacyjnych baz danych. Transakcje w bazach danych. Perspektywy. Kontrola dostępu i bezpieczeństwo danych.	K_W01, K_W04, K_W10, K_U02, K_U04, K_U14, K_U17, K_U23, K_U26, K_U27, K_U30, K_K01, K_K02
Podstawy metod probabilistycznych	Podstawowe pojęcia i struktury rachunku prawdopodobieństwa, obejmujące doświadczenia losowe, przestrzenie zdarzeń oraz aksjomatyczne ujęcie prawdopodobieństwa i jego własności, wraz z metodami obliczania prawdopodobieństw w różnych modelach. Zmienna losowa i jej rozkład, dystrybuanta, funkcje opisujące rozkład oraz charakterystyki liczbowe wraz z przeglądem wybranych rozkładów i zagadnieniami ich doboru do opisu zjawisk losowych. Funkcja charakterystyczna oraz jej zastosowania w analizie probabilistycznej. Zmienne losowe wielowymiarowe, rozkłady łączne, brzegowe i warunkowe, niezależność oraz miary współzależności. Zbieżność ciągów zmiennych losowych i twierdzenia graniczne.	K_W09, K_U22, K_K01

Przedmiot	Treści programowe	Symbol/e kierunkowego efektu uczenia się
Programowanie obiektowe	Pojęcia klasy i obiektu Dziedziczenie Abstrakcja i klasy abstrakcyjne Polimorfizm Interfejsy Wybrane klasy wbudowane Typy generyczne Kompozycja i agregacja Wyjątki Klasy wewnętrzne i anonimowe Zasady programowania obiektowego Testy jednostkowe - wprowadzenie	K_W01, K_W03,K_W06, K_U02, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U17, K_U19, K_U23, K_K01
Sztuczna inteligencja	Podstawy sztucznej inteligencji i modeli językowych: pojęcia, paradygmaty, zastosowania i ograniczenia. Programowanie logiczne i systemy ekspertowe: formalizacja wiedzy, reguły, wnioskowanie oraz interakcja z użytkownikiem. Logika rozmyta i algorytmy genetyczne: modelowanie nieprecyzyjnych zależności oraz metody ewolucyjne przeszukiwania rozwiązań. Uczenie maszynowe: podstawowe zadania, różnice między podejściem nadzorowanym a nienadzorowanym oraz podstawowe kryteria oceny.	K_W01, K_W10, K_U02, K_U04, K_U09, K_U16, K_U23, K_U30, K_K01
Algorytmy i struktury danych	Stos, kolejki (klasyczna, cykliczna, dwukierunkowa) oraz odwrotna notacja polska. Listy jednokierunkowe i dwukierunkowe: operacje i ich koszt. Drzewa binarne poszukiwań, drzewa samorównoważące i kopce. Tablice z haszowaniem: funkcje mieszające i kolizje. Podstawowe operacje na tablicach i sekwencjach oraz analiza ich złożoności.	K_W01, K_W03, K_W06, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U17, K_U19, K_U30, K_K01, K_K02
Programowanie obiektowe II	Kolekcje i struktury danych Strumienie wejścia i wyjścia Wyrażenia lambda i programowanie strumieniowe Wzorce projektowe	K_W01, K_W03,K_W06, K_U02, K_U04, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U17, K_U23, K_U30, K_K01
Statystyczna analiza danych	Podstawowe pojęcia statystyki i etapy badania danych ilościowych Prezentacja danych: szeregi statystyczne, metody graficzne, miary statystyczne Analiza zależności: korelacja, regresja, szeregi czasowe Rachunek prawdopodobieństwa i estymacja parametrów (punktowa, przedziałowa) Wnioskowanie statystyczne: weryfikacja hipotez, testy parametryczne i nieparametryczne	K_W05, K_W09, K_U03 K_U04, K_U22, K_U28, K_K01, K_K05
Zarządzanie projektem informatycznym	Istota i definicja projektu informatycznego. Cykl życia projektu, grupy procesów i fazy realizacji. Zakres, czas, koszt i jakość – podstawowe ograniczenia projektu. Identyfikacja i analiza interesariuszy. Metodyki zarządzania projektami: tradycyjne i zwinne. Strukturyzacja zakresu prac, planowanie działań i harmonogramowanie. Zarządzanie ryzykiem, zmianą, komunikacją i zespołem projektowym. Analiza biznesowa i proces pozyskiwania wymagań. Narzędzia wspomagające zarządzanie projektami (oprogramowanie, standardy branżowe). Odpowiedzialność ról projektowych, aspekty prawne, etyczne i społeczne realizacji przedsięwzięć.	K_W01, K_W04, K_W06, K_U01, K_U04, K_U14, K_U17, K_U18, K_U30, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05
Bazy danych NoSQL	Nierelacyjne systemy baz danych i ich klasyfikacja. Operacje na bazach dokumentowych: tworzenie, odczyt, aktualizacja i usuwanie danych, wyszukiwanie, sortowanie, przetwarzanie danych zagnieżdżonych oraz agregacje. Zarządzanie transakcjami i mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo danych w systemach nierelacyjnych. Charakterystyka baz kolumnowych: model danych, podstawowe operacje, zarządzanie kolekcjami danych. Mechanizmy replikacji i zapewnianie dostępności danych w środowiskach NoSQL.	K_W01, K_W04, K_W10, K_U02, K_U04, K_U14, K_U17, K_U23, K_U27, K_U30, K_K01, K_K02

Przedmiot	Treści programowe	Symbol/e kierunkowego efektu uczenia się
Inżynieria oprogramowania	Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania Procesy i metodyki wytwarzania oprogramowania Inżynieria wymagań i modelowanie systemu Projektowanie architektury i projektowanie obiektowe Modelowanie z wykorzystaniem diagramów Testowanie i ewolucja oprogramowania Rzetelność, bezpieczeństwo i odporność systemów	K_W04, K_W06, K_U02, K_U04, K_U13, K_U14, K_U17, K_U19, K_U23, K_U29, K_U30, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05
Małżeństwo i rodzina w antropologii chrześcijańskiej	Integralna wizja człowieka jako mężczyzny i kobiety – osoby o naturze cielesno-duchowej, w perspektywie antropologii filozoficznej i teologicznej Doświadczenie miłości oraz powołanie do małżeństwa ujmowane interdyscyplinarnie (filozofia, teologia, psychologia, pedagogika, nauki społeczne) Znaczenie małżeństwa i rodziny dla rozwoju człowieka oraz ich rola w życiu społecznym i kościelnym	K_WM
Technologie chmurowe	Modele i platformy chmurowe. Maszyny wirtualne i magazyny danych (IaaS). Konteneryzacja i orkiestracja. Infrastruktura jako kod i automatyzacja konfiguracji. Monitorowanie, logowanie i bezpieczeństwo usług chmurowych. Usługi PaaS i aplikacje serverless. CI/CD w środowisku chmurowym.	K_W01, K_W04, K_U02, K_U04, K_U17, K_U23, K_K01, K_K02
Algorytmy i złożoność obliczeniowa	Wprowadzenie do analizy algorytmów: modele obliczeń i złożoność czasowa z notacją asymptotyczną. Sortowanie, przeszukiwanie i analiza ich złożoności. Techniki projektowania: „dziel i zwyciężaj”, programowanie dynamiczne oraz algorytmy zachłanne. Klasy złożoności, problemy trudne i zupełne, redukcje wielomianowe oraz problemy nierozstrzygalne.	K_W01, K_W03, K_W06, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_U17, K_U22, K_U30, K_K01, K_K02
Metody Optymalizacji	Podstawy modelowania problemów optymalizacyjnych i interpretacja modeli Metody rozwiązywania optymalizacji liniowej Zagadnienie dualności w optymalizacji liniowej Problemy transportowe Konstruowanie modeli dla problemów praktycznych Interpretacja i ocena rozwiązań optymalizacyjnych	K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_W10, K_U03, K_U07, K_U20, K_U22, K_K01
	PRZEDMIOTY DO WYBORU	
Projektowanie stron WWW / Podstawy projektowania stron	Wprowadzenie do dokumentów hipertekstowych. Struktura i semantyka dokumentów hipertekstowych oraz weryfikacja poprawności struktury dokumentu zgodnie ze standardami. Formularze i rozszerzone elementy semantyczne: mechanizmy wprowadzania danych, podstawy dostępności treści cyfrowych. Arkusze stylów: składnia, selektory, model pudełkowy. Projektowanie layoutu bez frameworków. Projektowanie responsywne. Dostępność treści cyfrowych oraz podstawy widoczności i indeksowania treści w systemach wyszukiwania informacji. Rozszerzone techniki prezentacji treści: animacje, przejścia, transformacje. Pozycjonowanie elementów na stronach.	K_W01, K_W06, K_U02, K_U04, K_U05, K_U17, K_K01, K_K04
Sieci komputerowe i Internet / Zaawansowane sieci komputerowe	Podstawowa konfiguracja przełączników i urządzeń sieciowych. Modele OSI i TCP/IP, warstwy fizyczna, łącza danych, sieciowa z podstawami routingu. Adresacja IPv4/IPv6, protokoły ARP, ICMP, TCP/UDP, aplikacyjne (HTTP, DNS, FTP). Podstawy bezpieczeństwa sieci i praktyczna budowa małej sieci komputerowej.	K_W01, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U15, K_U17, K_U23, K_U24, K_U30, K_K01, K_K02, K_K04
Narzędzia użytkowe	Zagadnienia związane z obsługą edytora tekstu, w tym zasady formatowania tekstu i dokumentu, tworzenie tabel, praca z grafikami i obiektami oraz wykorzystanie zaawansowanych funkcji. Zagadnienia związane z obsługą arkusza kalkulacyjnego, w tym wykorzystanie zaawansowanych funkcji oraz typy danych, formuły i funkcje, formatowanie warunkowe, tworzenie wykresów, tabel oraz tabel przestawnych.	K_W01, K_W05, K_U01, K_U02, K_U03, K_U17, K_K01

Przedmiot	Treści programowe	Symbol/e kierunkowego efektu uczenia się
Język obcy nowożytny	Rozwijanie kompetencji językowych w zakresie słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 z wykorzystaniem tekstów, nagrań i innych materiałów. nauka zasobów leksykalnych i utrwalanie struktur gramatycznych wymaganych na poziomie B2 poprzez analizę tekstów, ćwiczenia tłumaczeniowe, symulacje komunikacyjne oraz gry dydaktyczne	K_UJB2
Przedmiot misyjny z zakresu historii filozofii	Główne starożytne i średniowieczne koncepcje filozoficzne Najważniejsze systemy filozofii nowożytnej Wybrane współczesne dyskusje filozoficzne Kluczowe pojęcia i spory o naturę rzeczywistości, o granice poznania, o ludzką naturę, o źródła wartości moralnych czy o relacje między nauką, poznaniem potocznym i religią	K_WM
Modelowanie i symulacje komputerowe	Wprowadzenie do teorii modelowania i symulacji. Pojęcie modelowania. Rodzaje symulacji komputerowych. Modele matematyczne opracowane z wykorzystaniem systemu algebry komputerowej (CAS). Pierwsze kroki w CAS: Liczby. Listy. Macierze. Obliczenia algebraiczne. Algebra liniowa. Obliczenia numeryczne i symboliczne. Grafika dla funkcji dwu- i trzywymiarowych. Prymitywy graficzne. Opcje graficzne. Graficzna reprezentacja danych na płaszczyźnie. Liczbowe dane. Podstawowe przekształcenia graficzne. Animacja i manipulacja. Dynamika. Programowanie w CAS: Podstawy programowania i funkcje. Modelowanie i symulacje komputerowe (przykłady). Zapoznanie z darmowym środowiskiem obliczeń. Projekty demonstracyjne w programie CAS.	K_W01, K_W05, K_W06, K_W11, K_U03, K_U06, K_U11, K_U17, K_U30, K_K01
Przetwarzanie i wizualizacja danych za pomocą R	Podstawy programowania w R: środowisko, składnia i podstawowe struktury danych. Import, transformacja i czyszczenie danych z różnych źródeł. Wizualizacja statyczna i interaktywna w R, w tym wykresy i dashboardy. Analiza statystyczna: testy, korelacja, ANOVA oraz regresja liniowa i logistyczna. Laboratorium: praktyczne analizy danych i przygotowanie raportu analitycznego.	
Laboratorium programowania - Frameworki aplikacji internetowych	Architektura frameworków frontendowych Responsywne interfejsy użytkownika Komponenty UI i prezentacja danych Stylizacja i personalizacja interfejsu Interaktywność i obsługa zdarzeń Grafika i wizualizacje Dobre praktyki kodowania Architektury komponentowe Routing i zarządzanie stanem Integracja z API serwerowym Projekt webowy CRUD Organizacja pracy w środowisku wytwarzania oprogramowania, a w letnim semestrze: pracy zespołowej w krótkich, powtarzalnych cyklach (sprintach)	K_W01, K_W06, K_W08, K_U02, K_U04, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U17, K_U18, K_U23, K_U30, K_K02, K_K06
Laboratorium programowania: aplikacje w różnych środowiskach programistycznych	Zarządzanie kodem źródłowym i wersjonowanie Automatyzacja procesów wytwórczych i wdrażania Protokoły udostępniania zasobów Budowa usług i API z mechanizmami autoryzacji Buforowanie i współbieżna modyfikacja danych Analiza logów aplikacji Wzorce architektoniczne usług sieciowych Trwałe przechowywanie z ORM i relacyjnymi bazami danych Organizacja pracy w środowisku wytwarzania oprogramowania, , a w letnim semestrze: pracy zespołowej w krótkich, powtarzalnych cyklach (sprintach)	

Przedmiot	Treści programowe	Symbol/e kierunkowego efektu uczenia się
Seminarium, pracownia dyplomowa, praca licencjacka i przygotowanie do egzaminu dyplomowego	Zasady przygotowania prac licencjackich i korzystania ze źródeł. Ochrona własności intelektualnej i etyczne korzystanie z informacji. Rola pracy licencjackiej w procesie kształcenia i rozwoju zawodowym. Przegląd wybranej tematyki zajęć seminaryjnych oraz ustalenie tytułów prac licencjackich. Dobór metod i narzędzi badawczych i projektowych w pracach licencjackich. Analiza i korekta prac licencjackich oraz związanych z nimi projektów praktycznych. Dyskusja i korekta finalnych wersji prac oraz przygotowanie do egzaminu licencjackiego.	K_W01, K_W06, K_W08, K_U02, K_U04, K_U08, K_U11, K_U14, K_U17, K_U18, K_U23, K_U29, K_U30, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
Przedmiot misyjny z zakresu etyki	Podstawowe pojęcia etyczne oraz spory o rozumienie dobra /zła moralnego oraz poglądy dotyczące moralnych uzasadnień Szczegółowe zagadnienia: wyjaśnienie na czym polega norma moralności i jakie są podstawowe teorie etyczne, przedstawienie sposobu analizy struktury moralnego działania (przedmiot i intencja), tłumaczenie podstawowych kategorii moralnych takich jak prawo naturalne, sumienie i cnota	K_WM
Praktyki zawodowe	Zasady BHP i PPOŻ na stanowisku pracy. Tajemnica państwowa/służbowa, Kodeks Pracy, wewnętrzny regulamin zakładu pracy. Struktura organizacyjna i informacyjna przedsiębiorstwa. Struktura wytwórcza, techniki zarządzania i formy organizacji pracy. Struktura systemów informatycznych zakładu pracy. Uczestnictwo w pracach instytucji przyjmującej na praktyki związanych z informatyką.	K_ W07, K_ W08, K_U01, K_U02, K_U04, K_U17, K_U18, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K06
	PRZEDMIOTY SPECJALIZACYJNE	
	Specjalność PROGRAMOWANIE I PRZETWARZANIE INFORMACJI	
Cyberbezpieczeństwo i ochrona informacji	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa, bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych i urządzeń sieciowych. Bezpieczeństwo OS (Windows, Linux), ochrona urządzeń końcowych, zasady cyberbezpieczeństwa. Ochrona sieci, kontrola dostępu, firewalle, podstawy bezpieczeństwa chmury. Kryptografia, monitorowanie danych, zarządzanie zagrożeniami, ryzykiem i incydentami.	K_W01, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U15, K_U23, K_U24, K_K01, K_K04, K_K05
Programowanie aplikacji internetowych	Podstawy tworzenia nowoczesnych aplikacji internetowych. Struktura języka programowania, typy danych i konstrukcje programistyczne. Programowanie obiektowe, organizacja kodu i wykorzystanie bibliotek. Komunikacja sieciowa i projektowanie interfejsów wymiany danych. Architektura aplikacji webowych po stronie klienta i serwera. Standardy dokumentowania interfejsów i wzorce projektowe. Skalowanie, automatyzacja budowania i wdrażania aplikacji. Projektowanie, implementacja, testowanie i dokumentacja aplikacji internetowej w środowisku laboratoryjnym.	K_W01, K_W06, K_U02, K_U04, K_U05, K_K01
Teoria grafów i sieci	Podstawy teorii grafów: definicje, reprezentacje, stopień wierzchołka, spójność i izomorfizm. Przeszukiwanie grafów w głąb i wszerz, porządek topologiczny, silnie spójne składowe. Minimalne drzewa rozpinające i najkrótsze ścieżki w grafach. Cykle Eulera i Hamiltona, grafy planarne i kolorowanie grafów. Sieci przepływowe: maksymalny przepływ, minimalny przekrój i zastosowania w systemach informacyjnych.	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_U02, K_U04, K_K01
Wprowadzenie do uczenia maszynowego	Wprowadzenie do uczenia maszynowego. Algorytmy uczenia z nadzorem i bez nadzoru. Metody zespołowe i ich zastosowania. Planowanie i realizacja eksperymentów analizy danych. Wybrane algorytmy: k-NN, naiwny Bayes, drzewa decyzyjne, SVM, k-średnich, analiza skupień hierarchiczna.	K_W01, K_W03, K_W05, K_W06, K_W09, K_W10, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U09, K_U16, K_U18, K_K01, K_K05, K_K06
Programowanie baz danych	Proceduralne rozszerzenia języka zapytań – budowa bloków i zastosowania. Typy danych, zmienne, operatory, wyrażenia. Warunkowe i iteracyjne konstrukcje sterujące. Wykorzystanie kursorów. Tworzenie i organizacja modułów programowych: procedury, funkcje, pakiety oraz wyzwalacze. Obsługa wyjątków. Zapytania dynamiczne.	K_W01, K_W06, K_W10, K_U02, K_U04, K_U11, K_U26, K_U27, K_K01, K_K02

Przedmiot	Treści programowe	Symbol/e kierunkowego efektu uczenia się
Praktyka programowania	Organizacja pracy zespołowej, systemy kontroli wersji i narzędzia integracyjne. Projektowanie architektury aplikacji, wzorce projektowe i modelowanie zachowań systemu. Modelowanie zdarzeń, niezawodne utrwalanie danych oraz podstawy testowania jednostkowego i integracyjnego. Trwałe przechowywanie stanu, transakcje, migracja i współbieżna modyfikacja danych.	K_W01, K_W04, K_W06, K_U01, K_U02, K_U04, K_U11, K_U13, K_U18, K_U19, K_K01, K_K06
	Specjalność GRAFIKA KOMPUTEROWA I MULTIMEDIA	
Programowanie grafiki komputerowej	Wprowadzenie do programowalnych interfejsów grafiki trójwymiarowej . Przekształcenia afiniczne w grafice trójwymiarowej. Rzutowania. Oświetlenie i materiały. Teksturowanie. Krzywe i powierzchnie Béziera i B-sklejane. Programowalny potok renderowania. Bufory wierzchołków. Shadery wierzchołków i fragmentów. Oświetlenie na fragmentach.	K_W01, K_W02, K_W11, K_U02, K_U25, K_K01
Wprowadzenie do programowania gier	Przegląd silników gier. Interfejs wybranego silnika gier. Podstawowe zagadnienia wybranego języka programowania gier. Hierarchiczna organizacja sceny. Obiekty sceny i ich komponenty. Programowanie zachowań elementów gry. Ciała sztywne. Wykrywanie i przetwarzanie kolizji. Interfejs użytkownika gry.	K_W01, K_W11, K_U02, K_U04, K_U18, K_U25, K_K01
Programowanie multimedialne	Podstawy systemów multimedialnych oraz charakterystyka danych graficznych, dźwiękowych i wideo. Reprezentacja, przechowywanie i przetwarzanie danych multimedialnych. Organizacja i zarządzanie multimedialnymi bazami danych. Metody transmisji i dystrybucji danych multimedialnych, synchronizacja strumieni. Zasady przetwarzania grafiki komputerowej i wykorzystania bibliotek multimedialnych. Programistyczne interfejsy grafiki 3D i techniki przetwarzania geometrii, oświetlenia i teksturowania. Kompresja i kodowanie danych audio i wideo. Praktyczne zastosowania w środowisku programistycznym, wizualizacje 3D, obsługa danych multimedialnych i realizacja projektu multimedialnego.	K_W01, K_W03,K_W04, K_W11, K_U02, K_U04, K_U25, K_K01
Grafika internetowa	Zagadnienia związane z projektowaniem komunikacji wizualnej w środowisku cyfrowym, w tym ogólne zasady kształtowania form graficznych, relacji wizualnych i kompozycji. Podstawowe koncepcje percepcji obrazu oraz doboru środków wizualnych. Różne podejścia do tworzenia i przetwarzania form graficznych, ich adaptacji do zróżnicowanych kontekstów prezentacji i odbioru. Zagadnienia spójności wizualnej i funkcji informacyjnej przekazu. Analiza zmiennych uwarunkowań projektowych oraz kierunków rozwoju grafiki w środowisku cyfrowym.	K_W01, K_W11, K_U02, K_U04, K_U25, K_K01
Trójwymiarowa grafika komputerowa	Techniki modelowania. Techniki tworzenia materiałów. Zastosowania tekstur proceduralnych. Oświetlenie w różnych trybach renderowania. Modelowanie na potrzeby różnych aplikacji.	K_W01, K_W11, K_U02, K_U04, K_U25, K_K01
Komputerowa analiza obrazów	Cyfrowa reprezentacja obrazu. Przekształcenia punktowe. Kontekstowa filtracja obrazów. Morfologia obrazów. Wykrywanie konturów. Szkieletyzacja. Segmentacja. Pomiary obiektów na obrazie. Rozpoznanie obrazów.	K_W01, K_W03, K_W06, K_W11, K_U02, K_U04, K_U25, K_K01
Animacje komputerowe	Animacja interpolowana. Narzędzia kontroli animacji. Ruch obiektów po krzywej. Animacja kamery. Kinematyka forward oraz inverse. Animacja kształtu obiektu. Systemy cząsteczkowe w animacji. Efekty specjalne. Post-processing. Green screen. Śledzenie ruchu.	K_W01, K_W11, K_U02, K_U25, K_K01
	Specjalność CYBERBEZPIECZEŃSTWO I SIECI KOMPUTEROWE	
Cyberbezpieczeństwo i ochrona informacji	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa, bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych i urządzeń sieciowych. Bezpieczeństwo OS (Windows, Linux), ochrona urządzeń końcowych, zasady cyberbezpieczeństwa. Ochrona sieci, kontrola dostępu, firewalle, podstawy bezpieczeństwa chmury. Kryptografia, monitorowanie danych, zarządzanie zagrożeniami, ryzykiem i incydentami.	K_W01, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U15, K_U23, K_U24, K_K01, K_K04, K_K05

Przedmiot	Treści programowe	Symbol/e kierunkowego efektu uczenia się
Podstawy przełączania routingu i łączności bezprzewodowej	Podstawowa konfiguracja urządzeń sieciowych, koncepcje przełączania. VLAN-y, routing między VLAN-ami, STP i EtherChannel. Usługi DHCPv4/v6 (SLAAC), protokoły redundancji FHRP. Bezpieczeństwo LAN, konfiguracja zabezpieczeń przełączników, WLAN. Routing i rozwiązywanie problemów sieciowych.	K_W01, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U04, K_U15, K_U23, K_U24, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05
Korporacyjne sieci komputerowe	Koncepcje i konfiguracja OSPFv2 w obszarze pojedynczym. Sieci WAN, bezpieczeństwo sieci, koncepcje i konfiguracja ACL. NAT dla IPv4, VPN i IPsec, QoS. Zarządzanie siecią, projektowanie, rozwiązywanie problemów, wirtualizacja i automatyzacja.	K_W01, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U04, K_U15, K_U23, K_U24, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05
Programowanie usług sieciowych	Budowa komunikatora TCP/UDP z wielozadaniowością i GUI. Obsługa multimediów (obrazy, dźwięk) i mechanizmy szyfrowania. Integracja z API (geolokalizacja, status online).	K_W01, K_W04, K_W06, K_U02, K_U06, K_U10, K_U11, K_U12, K_U15, K_U23, K_K01, K_K05
Bezpieczeństwo systemów sieciowych	Zagrożenia sieciowe, ich ograniczanie i kontrola dostępu. AAA, konfiguracja ACL dla IPv4, zapory ogniowe i polityki strefowe. Technologie IPS i ich wdrożenie, bezpieczeństwo urządzeń końcowych i warstwy 2. Usługi kryptograficzne, VPN, IPsec site-to-site, konfiguracja ASA. Testowanie bezpieczeństwa sieci.	K_W01, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U04, K_U15, K_U23, K_U24,K_K01, K_K03, K_K04, K_K05
Bezpieczeństwo w chmurze obliczeniowej	Modele chmury i odpowiedzialność. IAM i kontrola dostępu. Sieci i ochrona danych. Monitorowanie i reagowanie na incydenty. DevSecOps i automatyzacja. Zgodność, backup i disaster recovery. Projekt bezpiecznej infrastruktury chmurowej.	K_W01, K_W04, K_U02, K_U04, K_U15, K_U18, K_K01, K_K05
	Specjalność SZTUCZNA INTELIGENCJA W ANALIZIE DANYCH	
Podstawy analizy danych	Podstawowe pojęcia, metody i techniki stosowane w przetwarzaniu danych. Rozwijanie umiejętności samodzielnego przygotowania danych, trenowania prostych modeli i oceny ich działania. Wybrane algorytmy uczenia maszynowego.	K_W01, K_W09, K_W10, K_U02, K_U03, K_U07, K_U08, K_U10, K_U18, K_U22, K_U28, K_K06
Systemy uczące się	Wprowadzenie do uczenia maszynowego (z nadzorem/bez nadzoru, zespołowe). Przygotowanie i przetwarzanie danych (czyszczenie, transformacje, eksperymenty). Uczenie z nadzorem: drzewa decyzyjne, SVM, zespołowe (bagging/boosting). Uczenie bez nadzoru: k-średnich, DBSCAN, ocena skupień. Dobór algorytmów do problemów, walidacja modeli.	K_W01, K_W03, K_W09, K_W10, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_U14, K_U16, K_U17, K_U18, K_U20, K_K01, K_K02
Sztuczne sieci neuronowe	Budowa, działanie i zastosowania różnych typów sztucznych sieci neuronowych. Projektowanie i trenowanie modeli sieci neuronowych do wybranych problemów klasyfikacji i regresji. Samodzielne eksperymentowanie z nowoczesnymi architekturami sieci neuronowych z wykorzystaniem bibliotek Python. Technika uczenia z przenoszeniem wag oraz popularnymi architekturami sieci neuronowych.	K_W01, K_W03, K_W10, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11, K_U14, K_U16, K_U17, K_U18, K_U20, K_K01, K_K02
Przetwarzanie oraz składowanie dużych zbiorów danych	Metody przetwarzania oraz analizy dużych zbiorów danych. Metody przetwarzania danych strumieniowych. Użycie algorytmów uczenia maszynowego do dużych wolumenów danych oraz problemów, które mogą wystąpić (skalowalność, bezpieczeństwo, i in.).	K_W01, K_W03, K_W10, K_U02, K_U03, K_U04, K_U08, K_U10, K_U11, K_U17, K_U27, K_K01, K_K02
Podstawy przetwarzania języka naturalnego	Wprowadzenie do NLP: podstawy, zastosowania w analizie tekstu i ekstrakcji informacji. Implementacja algorytmów NLP w Python z bibliotekami. Znaczenie uczenia maszynowego w analizie danych tekstowych.	K_W01, K_W03, K_W06, K_W10, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U16, K_U17, K_U18, K_U22, K_U28, K_K01, K_K04, K_K06

Przedmiot	Treści programowe	Symbol/e kierunkowego efektu uczenia się
Zaawansowane algorytmy przetwarzania danych	Metody i algorytmy uczenia maszynowego.Teoretyczne podstawy wybranych zaawansowanych modeli uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji.Praktyczne zastosowania modeli uczenia maszynowego.Projektowanie, trenowanie, optymalizacja i ocena modeli.Przetwarzanie obrazów i wideo metodami sztucznej inteligencji.	K_W01, K_W03, K_W06, K_W09, K_W10, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U14, K_U16, K_U17, K_U18, K_U20, K_U22, K_U28, K_K02, K_K06