

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU INŻYNIERSKIEGO 2026/2027 - INFORMATYKA

sem/specj.	nazwa kursu	Zagadnienia do egzaminu inżynierskiego
I	Wstęp do matematyki	1. Działania na liczbach i zbiorach. 2. Rozwiązywanie równań i nierówności. 3. Podstawowe własności funkcji. 4. Ciągi liczbowe (ciąg arytmetyczny i ciąg geometryczny, ciągi rekurencyjne). 5. Algebra wektorów (iloczyn skalarny, wektorowy, działania na wektorach).
I	Podstawy programowania	1. Typy danych, operatory i wyrażenia w języku C. 2. Składnia i semantyka instrukcji sterujących w języku C (instrukcje warunkowe i iteracyjne). 3. Struktura programu oraz funkcje w języku C. 4. Tablice jednowymiarowe i dwuwymiarowe w języku C. 5. Wskaźniki w języku C – podstawy, parametry funkcji typu wskaźnikowego. 6. Związek wskaźników i tablic oraz podstawowe operacje na wskaźnikach. 7. Rekurencja w języku C.
I	Teoretyczne podstawy informatyki	1. Klasyczne liczbowe systemy pozycyjne. Porównanie systemu binarnego z systemem U1 i U2. Format zmiennoprzecinkowy IEEE 754. 2. Gramatyki bezkontekstowe. 3. Automaty skończone. Maszyna Turinga. 4. Hierarchia Chomsky'ego języków formalnych. 5. Złożoność czasowa algorytmu? Przykłady problemów o różnej złożoności. 6. Pojęcia ilości informacji oraz entropii. 7. Porównanie źródeł bezpamięciowych oraz źródeł Markowa.
II	Komputerowa grafika użytkowa	1. Podstawy grafiki komputerowej i komunikatu wizualnego (podstawowe pojęcia związane z edycją grafiki, teoria komunikatu wizualnego, projektowanie przekazu wizualnego, ergonomia, marketing i psychologia w grafice użytkowej, historyczne i współczesne aspekty projektowania graficznego, elementy kolorymetrii). 2. Grafika rastrowa (zasady działania i edycja obrazów) 3. Grafika wektorowa (zasady działania i projektowanie ilustracji) 4. Przygotowanie grafiki do publikacji i druku

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU INŻYNIERSKIEGO 2026/2027 - INFORMATYKA

sem/specj.	nazwa kursu	Zagadnienia do egzaminu inżynierskiego
II	Algorytmy i struktury danych	1. Złożoność obliczeniowa algorytmów i notacja asymptotyczna. Analiza złożoności czasowej i pamięciowej algorytmów. Notacja O oraz notacja Θ. Porównywanie efektywności algorytmów. 2. Algorytmy rekurencyjne. Pojęcie rekurencji, warunek zakończenia, stos wywołań oraz przykłady algorytmów rekurencyjnych, takich jak obliczanie silni, ciągu Fibonacciego, algorytm Euklidesa, przeszukiwanie drzewa czy sortowanie przez scalanie. 3. Algorytmy wyszukiwania i sortowania. Podstawowe algorytmy wyszukiwania danych oraz klasyczne algorytmy sortowania. Zasada działania, warunki stosowania oraz porównanie złożoności wybranych metod. 4. Podstawowe struktury danych. Tablice, listy z dowiązaniem, stosy, kolejki i kopce. Podstawowe operacje wykonywane na tych strukturach oraz przykłady ich zastosowań. 5. Tablice z haszowaniem. Idea haszowania, funkcje haszujące, kolizje oraz podstawowe metody ich rozwiązywania. Operacje wyszukiwania, wstawiania i usuwania elementów. 6. Drzewa i ich zastosowania. Drzewa binarne, drzewa wyszukiwania binarnych, drzewa zrównoważone oraz B-drzewa. Podstawowe operacje na drzewach i przykłady zastosowań. 7. Grafy i podstawowe algorytmy grafowe. Podstawowe pojęcia dotyczące grafów, sposoby reprezentacji grafów oraz wybrane algorytmy grafowe, w szczególności przeszukiwanie grafu i wyznaczanie najkrótszych ścieżek.
II	Matematyka 1	1. Tautologie i kontrtautologie klasycznego rachunku zdań oraz klasycznego rachunku kwantyfikatorów. 2. Funkcje zdaniowe. 3. Indukcja matematyczna i jej zastosowania. 4. Relacje. Relacje równoważności oraz klasy abstrakcji. Relacje porządku. 5. Funkcja jako relacja - własności funkcji (np. iniekcja, surjekcja, bijekcja, składanie funkcji). 6. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa. 7. Zmienna losowa.
II	Organizacja i architektura komputerów	1. Architektury procesorów CISC i RISC. 2. Jednostka wykonawcza procesora, jej działanie. 3. Procesor i jego komponenty. 4. Pamięć komputera. 5. Magistrale i interfejsy. 6. Układy wejścia/wyjścia. 7. Struktura komputera.
II	Języki hipertekstowe i tworzenie stron WWW	1. Kaskadowe arkusze stylów, rodzaje stylów, priorytety i zasięg. 2. Znaczniki semantycznych służące do budowy struktury strony 3. Typowe funkcjonalności strony realizowane przy pomocy języków backendowych (np. PHP) 4. Typowe funkcjonalności strony realizowane przy pomocy języków frontendowych (np. JavaScript) 5. Typy selektorów i ich znaczenie na stronach. Selektor klasy, identyfikatora, potomka, dziecka i inne. 6. Strony responsywnej. 7. Funkcje PHP służące w do współpracy z bazami danych.

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU INŻYNIERSKIEGO 2026/2027 - INFORMATYKA

sem/specj.	nazwa kursu	Zagadnienia do egzaminu inżynierskiego
II	Programowanie proceduralne	1. Wskaźniki podwójne oraz tablice wskaźników w języku C. 2. Dynamiczna alokacja pamięci w języku C. Wycieki pamięci. 3. Łańcuchy znakowe w języku C. 4. Struktury w języku C. 5. Obsługa plików w języku C (plików tekstowych i binarnych; dostęp sekwencyjny i swobodny). 6. Wskaźniki do funkcji w języku C. 7. Klasy zmiennych w języku C (czas trwania, zasięg i łączność zmiennych).
III	Matematyka 2	1. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. 2. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. 3. Zastosowania pochodnych. 4. Zastosowanie całek. 5. Liczby zespolone. 6. Macierze i wyznaczniki. 7. Zastosowanie macierzy do rozwiązania układu równań liniowych.
III	Programowanie obiektowe	1. Pojęcie klasy i obiektu na przykładzie języka C++. 2. Mechanizm dziedziczenia klas i polimorfizm w C++. Koncepcja hermetyzacji (enkapsulacji) w programowaniu obiektowym. 3. Klasy abstrakcyjne w języku C++. 4. Wskaźniki i referencje oraz dynamiczne zarządzanie pamięcią w języku C++. 5. Przeciążenie operatorów, przeciążenie funkcji oraz koncepcja funkcji zaprzyjaźnionych w języku C++. 6. Poziomy dostępu do składników klasy oraz funkcje i zmienne statyczne w języku C++. 7. Konstruktory i destruktory w C++. 8. Obsługa wyjątków i biblioteka STL w języku C++.
III	Wprowadzenie do systemów operacyjnych	1. Zarządzanie pamięcią i jej rodzaje; 2. Urządzenia wejścia/wyjścia i sposoby interakcji jednostki centralnej z nimi; Sposoby zarządzania urządzeniami wejścia/wyjścia; 3. System plików: organizacja logiczna i fizyczna; 4. Synchronizacja procesów: poziom sprzętowy, poziom systemu operacyjnego; 5. Zakleszczenia i metody postępowania w przypadku ich wystąpienia; 6. Strumienie standardowe oraz ich przekierowanie; Praca w systemie operacyjnym z użyciem konsoli; 7. Analiza usterek systemowych i sprzętowych – diagnostyka uszkodzeń w systemach Windows i Linux;

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU INŻYNIERSKIEGO 2026/2027 - INFORMATYKA

sem/specj.	nazwa kursu	Zagadnienia do egzaminu inżynierskiego
III	Sieci komputerowe	1. Modele referencyjne sieci (OSI i TCP/IP) oraz zasady przesyłania danych. 2. Warstwa transportowa: Niezawodność i zarządzanie połączeniem w protokole TCP. 3. Adresacja IP (IPv4 vs IPv6), podsieci i mechanizmy powiązane (NAT, ARP). 4. Routing w sieciach komputerowych (Statyczny vs Dynamiczny, protokoły RIP i OSPF). 5. Usługi sieciowe i protokoły warstwy aplikacji.
III	Języki skryptowe	1. Typy mutowalne i niemutowane 2. Podstawowe struktury danych 3. Funkcje i zasięg zmiennych 4. Operacje na plikach i systemie plików 5. Listy składane (List Comprehensions) i generatory
III/ ASI	Przetwarzanie obrazów cyfrowych	1. Filtracja obrazu (filtry górnoprzepustowe i dolnoprzepustowe). 2. Binaryzacja obrazu. 3. Algorytm K-NN w klasyfikacji obrazów. 4. Metody wyszukania różnic w obrazach. 5. Segmentacja i detekcja obrazów.
III/ ASI/MiTI	Projektowanie aplikacji internetowych	1. Rodzaje i zastosowanie technologii webowych 2. Standardy wymiany danych (XML, JSON) 3. Bezpieczeństwo i ochrona danych osobowych
III/ ASI/MiTI	Podstawy sztucznej inteligencji	1. Praca z danymi w Pythonie 2. Podstawy chatbotów i przetwarzania tekstu 3. Grafy, kolejki i algorytmy przeszukiwania (podstawy) 4. Logika, bazy wiedzy i Pytholog 5. Reprezentacja, wizualizacja i analiza obrazów 6. Podstawy uczenia maszynowego 7. Podstawy sieci neuronowych

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU INŻYNIERSKIEGO 2026/2027 - INFORMATYKA

sem/specj.	nazwa kursu	Zagadnienia do egzaminu inżynierskiego
IV	Fizyka i elektronika	1. Podstawy elektrotechniki i pola elektrycznego (podstawowe pojęcia, wielkości fizyczne, prawa elektrotechniki, jednostki SI). 2. Elementy obwodów elektrycznych (rezystor, kondensator, cewka, źródła napięcia i prądu, schematy i oznaczenia). 3. Obwody prądu stałego (prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, metody analizy obwodów, moc i energia w obwodach DC). 4. Obwody prądu zmiennego (przebiegi sinusoidalne, wartości skuteczne, impedancja, reaktancja, przesunięcie fazowe, rezonans). 5. Elementy półprzewodnikowe (diody, tranzystory BJT i MOSFET, budowa, zasada działania, charakterystyki prądowo-napięciowe, podstawowe układy i zastosowania). 6. Układy elektroniczne i technologie scalone (wzmacniacze analogowe, układy cyfrowe, bramki logiczne, układy scalone). 7. Fizyka w elektronice i systemy pomiarowe (elektromagnetyzm, indukcja, zjawiska optyczne, elementy optyczne, sensory i przetworniki, podstawy pomiarów).
IV	Wstęp do programowania w języku Java	1. Polimorfizm, 2. Mechanizm nadpisywania metod, 3. Typy prymitywne i typy obiektowe, 4. Interfejsy i interfejsy funkcyjne, 5. Typy generyczne.
IV	Relacyjne bazy danych	1. Normalizacja 2. Diagramy ERD 3. Zapytania SQL DDL, DML, DQL 4. Funkcje agregujące 5. Typy relacji, zapytania SELECT na kilku tabelach
IV	Komunikacja i zarządzanie projektami	1. Porównanie podejść Waterfall, Scrum i Kanban w zarządzaniu projektem informatycznym. 2. Estymacja, planowanie i budżetowanie projektu informatycznego. 3. Komunikacja, zarządzanie ryzykiem i zmianą w zespole projektowym.
IV/ ASI	Administracja i integracja systemów operacyjnych	1. Etapy bootowania SO 2. Konfiguracja serwera sshd 3. Układy dysków RAID 4. Logiczne wolumeny dyskowe 5. Zarządzanie systemami plików i użytkowników

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU INŻYNIERSKIEGO 2026/2027 - INFORMATYKA

sem/specj.	nazwa kursu	Zagadnienia do egzaminu inżynierskiego
IV/ ASI	Programowanie obiektowe 2	1. Klasy, obiekty i podstawowe elementy programowania obiektowego w języku Python. Tworzenie własnych klas, tworzenie instancji obiektów, inicjalizator <code>__init__</code>, atrybuty i metody instancyjne. Pojęcie obiektu w języku Python oraz podstawowe sposoby reprezentacji obiektów. 2. Atrybuty, metody klasowe i wybrane mechanizmy definiowania zachowania obiektów. Atrybuty klasowe, metody klasowe, metody statyczne, właściwości, przeciążanie operatorów oraz praktyczne zastosowania tych mechanizmów w projektowaniu klas. 3. Iterowalność, iteratory i funkcyjne elementy języka Python. Pojęcie obiektu iterowalnego i iteratora, protokół iteracji, tworzenie własnych iteratorów oraz elementy programowania funkcyjnego w Pythonie, takie jak funkcje wyższego rzędu, wyrażenia lambda, map, filter, reduce i funkcje anonimowe. 4. Relacje między klasami oraz zaawansowane mechanizmy dziedziczenia. Dziedziczenie, agregacja i kompozycja, działanie funkcji <code>super()</code>, nadpisywanie metod, protokoły, interfejsy oraz abstrakcyjne klasy bazowe w języku Python. 5. Zaawansowane mechanizmy obiektowe w języku Python. Deskryptory, ich rodzaje i zastosowania, mechanizm dostępu do atrybutów, metaklasy oraz ich rola w tworzeniu i modyfikowaniu klas.
IV/ ASI/MiTI	Integracja sieci i usług	1. Adresacja IP w sieciach komputerowych: IPv4, IPv6, klasy adresów i CIDR. 2. Topologie sieci komputerowych oraz ich zastosowania. 3. Rodzaje sieci komputerowych ze względu na zasięg: LAN, WAN, MAN i PAN. 4. Urządzenia sieciowe i ich funkcje w komunikacji sieciowej. 5. Routing, protokoły routingu oraz logiczny podział sieci z wykorzystaniem VLAN.
IV/MiTI	Konfiguracja i zarządzanie systemami CMS	1. Środowisko i technologie webowe 2. CMS – budowa, zastosowanie, funkcjonalności 3. Standardy dostępności i bezpieczeństwa
IV/MiTI	Badanie interfejsów z analizą danych statystycznych	1. Metody badawcze w UX (testy użyteczności, ankiety, wywiady) 2. Rola danych w procesie projektowym 3. Narzędzia analityczne (np. Google Analytics, Hotjar) 4. Testy statystyczne (np. t-test, chi-kwadrat) 5. Randomizacja i grupy kontrolne
IV/MiTI	Rzeczywistość wirtualna	1. Definicja i różnice między VR a AR. 2. Zastosowania technologii VR w różnych branżach. 3. Architektura i podstawowe komponenty silnika VR.

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU INŻYNIERSKIEGO 2026/2027 - INFORMATYKA

sem/specj.	nazwa kursu	Zagadnienia do egzaminu inżynierskiego
V	Bazy danych w aplikacjach internetowych	1. Procedury składowe, funkcje, wyzwalacze (SQL) 2. Transakcje 3. Wzorzec MVC 4. Projektowanie baz danych dla aplikacji webowych 5. Bezpieczeństwo baz danych w aplikacjach webowych
V	Systemy czasu rzeczywistego	1. Rodzaje, klasy i przykłady systemów czasu rzeczywistego 2. Priorytety statyczne i dynamiczne oraz algorytmy szeregowania zadań z wyłączeniem stosowane w systemach czasu rzeczywistego 3. Sposoby pomiaru czasu (rzeczywisty, procesu, monotoniczny) i jego formy (absolutny, względny) w systemach operacyjnych RTOS (ang. Real Time Operating Systems)
V	Sztuczna inteligencja	1. Drzewa decyzyjne, entropia i indeks GINI, pruning, zalety i wady drzew decyzyjnych 2. Ensemble learning, zasada działania baggingu i boostingu, Random Forest, AdaBoost 3. Regresja w uczeniu maszynowym, Mean Squared Error 4. Ocena modeli uczenia maszynowego, confusion matrix, accuracy, precision, recall, ROC, AUC, różnica między metrykami klasyfikacyjnymi i regresyjnymi 5. Niezrównoważone zbiory danych, metody rozwiązywania problemu niezrównoważonych zbiorów danych 6. Sieci neuronowe typu feedforward, warstwa wejściowa, ukryta i wyjściowa, funkcje aktywacji, gradient descent 7. Konwolucyjne sieci neuronowe (CNN), zastosowania CNN, kernel, pooling
V	Technologie DevOps	1. Systemie kontroli wersji git: idea rozproszonego systemu kontroli wersji, commity, branche, praca ze zdalnym repozytorium. 2. Docker, idea kontenerów, zalety i wady konteneryzacji. 3. Docker compose opis, idea i zastosowanie, sieci Dockerowe 4. CI/CD z pomocą GitHub Actions - automatyzacja testów i deploymentu 5. Monitorowanie aplikacji - narzędzia Prometheus i Grafana zalety, wady, zastosowania.
V/ASI	Programowanie sieciowe	1. Programowanie wielowątkowe 2. Połączenie z bazą danych 3. Aplikacje klient – serwer (TCP/UDP) 4. operacje na plikach 5. Omówienie wybranych mikro usług i zasady ich działania.

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU INŻYNIERSKIEGO 2026/2027 - INFORMATYKA

sem/specj.	nazwa kursu	Zagadnienia do egzaminu inżynierskiego
V/ASI	Programowanie współbieżne	1. Abstrakcja współbieżności 2. Klasyczne problemy synchronizacyjne 3. Wysokopoziomowe narzędzia synchronizacji 4. Monitor jako strukturalne narzędzie synchronizacji 5. Zmienne warunku w bibliotece pthread
V/ASI	Programowanie aplikacji internetowych	1. Elementy niezbędne do wdrożenia i uruchomienia aplikacji internetowej stworzonej w technologii Java (Java EE/Jakarta) 2. Serwlet: budowa i zasada działania 3. Sposoby tworzenia i obsługi sesji na przykładzie aplikacji internetowej Java EE/Jakarta 4. Baza danych w aplikacji Java EE/Jakarta: porównanie Java Database Connectivity (JDBC) i Java Persistence API (JPA) 5. Podstawy funkcjonowania i możliwości stron tworzonych przy użyciu frameworków: Java Server Pages (JSP), Java Server Faces (JSF)
V/ASI	Administracja serwerami WWW	1. Protokoły HTTP, HTTPS, TLS , handshake TLS 2. Zadania Klienta i serwera WWW 3. Działanie/konfiguracja hostów www i serwerów Proxy
V/MiTI	E-biznes	1. modele biznesowe 2. relacje biznesowe 3. Marketing cyfrowy (digital marketing) 4. SEO i SEM 5. Budowanie relacji i lojalności klientów
V/MiTI	Modelowanie 3D	1. Podstawy modelowania 3D w programie SketchUp 2. Tworzenie brył obrotowych 3. Grupowanie, praca na komponentach, dziedziczenie cech 4. Podstawy materiałów, tekstur i prezentacji modelu 5. Podstawy modelowania polygonalnego (Editable Poly)
V/MiTI	Animacje komputerowe	1. 12 zasad animacji Disneya 2. Podstawowe pojęcia i techniki animacji komputerowej 3. Oś czasu, klatki kluczowe i interpolacja 4. Kluczowanie animacji obiektów i kamer w 3ds Max 5. Krzywe animacji i edytor krzywych

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU INŻYNIERSKIEGO 2026/2027 - INFORMATYKA

sem/specj.	nazwa kursu	Zagadnienia do egzaminu inżynierskiego
V/MiTI	Projektowanie wizualne i tworzenie interfejsów	1. Czym różni się UX od UI? 2. Co to jest persona i do czego służy? 3. Jakie są podstawowe zasady kompozycji (np. kontrast, równowaga, hierarchia)? 4. Czym jest dostępność cyfrowa (WCAG)? 5. Proces projektowy (research → ideacja → prototyp → testy)
VII	Kryptografia	1. Podstawowe elementy kryptografii: Podstawowe pojęcia; Proste szyfry; Szyfrowanie z kluczem; Szyfrowanie symetryczne i asymetryczne. 2. Tryby działań algorytmów symetrycznych: ECB; CBC; CFB; OFB; Zastosowania; Zalety; Wady. 3. Algorytm kryptograficzny DES, Triple DES i RSA: Schemat i opis; Procedura szyfrowania i odszyfrowania. Stosowanie 4. Podpis cyfrowy: Uogólniony schemat; ElGamala; Ślepe podpisy cyfrowe; Niezaprzeczalne podpisy cyfrowe. 5. Techniki i metody kryptoanalityczne: Kryptoanaliza; Techniki łamania szyfrów.
VII	Testowanie oprogramowania	1. Wymień 7 Zasad Testowania Oprogramowania 2. Scharakteryzuj technikę TDD (wymień 3 charakterystyczne etapy tego procesu) 3. Wyjaśnij na czym polegają i do czego służą testy jednostkowe 4. Wyjaśnij co to są testy regresyjne i podaj przykłady ich zastosowania 5. Opisz proces tworzenia testów automatycznych aplikacji webowych (np. z wykorzystaniem frameworka Selenium w języku C# lub Java)
VII	Wzorce projektowe	1. Ogólne pojęcie wzorca projektowego wg Christophera Alexandra oraz pojęcie wzorca projektowego wg "Bandy Czterech" (Gamma, Johnson, Helm, Vlissides) 2. Wzorce behawioralne – 2 przykłady 3. Wzorce kreacyjne – 2 przykłady 4. Wzorce strukturalne – 2 przykłady 5. Wzorce architektoniczne – 1 przykład

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU INŻYNIERSKIEGO 2026/2027 - INFORMATYKA

sem/specj.	nazwa kursu	Zagadnienia do egzaminu inżynierskiego
VII	Inżynieria i analiza danych	1. Podstawowe biblioteki do analizy danych w języku Python. Operacje na tablicach NumPy oraz praca z obiektami Series i DataFrame w bibliotece pandas. Indeksowanie, filtrowanie, agregowanie, łączenie i przekształcanie danych. 2. Podstawy statystyki w analizie danych. Miary tendencji centralnej i dyspersji, kowariancja, współczynnik korelacji, rozkłady prawdopodobieństwa, centralne twierdzenie graniczne oraz podstawowe testy statystyczne z wykorzystaniem języka Python. 3. Czyszczenie i przygotowywanie danych do analizy. Obsługa braków danych, wartości odstających, duplikatów, błędnych typów danych oraz transformacje zmiennych. Przygotowanie danych do dalszej analizy i modelowania. 4. Odczytywanie, zapisywanie i pozyskiwanie danych. Praca z plikami tekstowymi, binarnymi i tabelarycznymi, odczyt i zapis danych w różnych formatach oraz podstawowe sposoby pobierania danych z interfejsów sieciowych. 5. Wizualizacja danych w języku Python. Rodzaje wykresów, dobór wykresu do typu danych, wizualizacja rozkładów, zależności między zmiennymi, porównań grupowych oraz trendów. 6. Modelowanie regresyjne i ocena jakości modeli. Regresja liniowa, wielomianowa i logistyczna. Podział danych na zbiór uczący i testowy, podstawowe etapy budowy modelu oraz ocena jakości z wykorzystaniem miar takich jak R^2, błąd średniokwadratowy i inne wybrane miary. 7. Klasyfikacja, redukcja wymiarowości i analiza skupień. Wybrane metody klasyfikacji, takie jak naiwny klasyfikator Bayesa, drzewa decyzyjne i maszyny wektorów nośnych. Redukcja wymiarowości za pomocą PCA, analiza skupień z wykorzystaniem metod K-means i DBSCAN oraz ocena jakości otrzymanych wyników.
VII	Praktyczne zastosowania sztucznej inteligencji	1. Podstawowe pojęcia - sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe, uczenie głębokie. 2. Zasady tworzenia skutecznych poleceń (prompt engineering), techniki zero-shot, few-shot, chain-of-thought. 3. Modele sekwencyjne - LSTM i GRU, 4. Etyka, bezpieczeństwo i przyszłość AI - halucynacje, interpretowalność, zarządzanie kontekstem. 5. BERT, GPT, T5. 6. LLM (duże modele językowe) - generowanie tekstu, uogólnianie wiedzy, zastosowania w kodowaniu, rozumieniu, tłumaczeniu, tworzeniu podsumowań, odpowiadaniu na pytania, generowanie obrazu. 7. Wytłumaczalność Sztucznej Inteligencji (XAI) - czym jest, cel zastosowania, przykłady metod XAI dla tekstu, zdjęć.