

Program studiów**Część A) programu studiów****Efekty uczenia się**

Wydział prowadzący studia:		Wydział Matematyki i Informatyki
Kierunek na którym są prowadzone studia:		informatyka
Poziom studiów:		studia drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 7
Profil studiów:		ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		magister
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:		Dyscypliny: - informatyka (86%) - matematyka (14%) Dyscyplina wiodąca: informatyka
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:	
WIEDZA		
K_W01	Rozumie w pogłębionym stopniu pojęcia z działów matematyki niezbędne do rozwiązywania zaawansowanych problemów w informatyce.	
K_W02	Zna współczesny stan badań i tendencje rozwojowe w wiodących obszarach informatyki.	
K_W03	Zna w pogłębionym stopniu współczesne metody, narzędzia i technologie informatyczne właściwe dla wybranych obszarów zastosowań niezbędne przy budowie złożonych systemów informatycznych oraz przy prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych.	
K_W04	zna zasady rozwiązywania problemów z wykorzystaniem zaawansowanych algorytmów i metod informatycznych.	
K_W05	Rozumie w pogłębionym stopniu zasady działania i ograniczenia szeroko rozumianych systemów informatycznych, podstaw teoretycznych ich budowania oraz metod, narzędzi i środowisk programistycznych wykorzystywanych do ich implementacji.	
K_W06	Ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych, etycznych i społecznych aspektów informatyki, w tym odpowiedzialności zawodowej.	
K_W07	Zna metody pozyskiwania wiedzy z różnych typów danych, metody transformacji i walidacji tych danych oraz ich potencjalne zastosowania.	
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Umie zastosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych zadań związanych z informatyką.	
K_U02	Umie adaptować istniejące oraz tworzyć nowe metody informatyczne do rozwiązywania nieszablonowych problemów praktycznych i teoretycznych.	
K_U03	Umie planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz formułować i weryfikować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.	
K_U04	Umie projektować, implementować oraz zabezpieczać systemy informatyczne o różnej złożoności i różnych architekturach.	

K_U05	Umie formułować i testować nowe algorytmy i metody rozwiązywania problemów w wybranych obszarach informatyki na potrzeby prowadzenia prac badawczo-rozwojowych z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy.
K_U06	Umie wyrażać krytyczne opinie na temat architektury oraz użyteczności wykorzystywanych systemów informatycznych.
K_U07	Umie posługiwać się co najmniej jednym językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz zna język angielski w stopniu umożliwiającym czytanie ze zrozumieniem dokumentacji oprogramowania, podręczników i artykułów informatycznych.
K_U08	Umie w sposób przystępny przedstawić fakty z zakresu informatyki, porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.
K_U09	Umie przygotować obszerne dokumentacje, opracowania i raporty w języku polskim i języku obcym.
K_U10	Umie pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, dokonywać ich interpretacji, kompilacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.
K_U11	Umie samodzielnie pogłębiać i aktualizować wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki oraz określać kierunki dalszego rozwoju zawodowego.
K_U12	Umie pracować zespołowo i pełnić w zespole różne role, w tym kierownicze; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.
K_U13	Umie integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne.
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	Jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezienia brakujących elementów rozumowania.
K_K02	Czuje potrzebę poszukiwania i zasięgania opinii ekspertów przy rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych.
K_K03	Jest gotów do zrozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.
K_K04	Jest gotów do rozpoznania najważniejszych osiągnięć w swojej dziedzinie i stojących przed nią wyzwań.
K_K05	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
K_K06	Jest gotów do współpracowania w zespole i komunikowania wyników swoich prac w sposób nie powodujący konfliktów oraz nieporozumień.

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Część B) programu studiów

Wydział prowadzący studia:	Wydział Matematyki i Informatyki
Kierunek na którym są prowadzone studia:	informatyka
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 7
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscypliny: informatyka (86%), matematyka (14%) Dyscyplina wiodąca: informatyka
Forma studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	4 lub 3 – specjalności: cyberbezpieczeństwo, sztuczna inteligencja, obliczenia wielkoskalowe 4 – specjalność: nauczanie informatyki
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120 lub 90 – specjalności: cyberbezpieczeństwo, sztuczna inteligencja oraz obliczenia wielkoskalowe 124 – specjalność nauczanie informatyki
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	990 lub 690 – specjalności: cyberbezpieczeństwo, sztuczna inteligencja oraz obliczenia wielkoskalowe 1200 – specjalność nauczanie informatyki
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Jednym z trzech aspektów misji Uniwersytetu Mikołaja Kopernika jest nauczanie na poziomie akademickim oraz prowadzenie innych form działalności edukacyjnej i popularyzatorskiej, odpowiadających aktualnym i przyszłym potrzebom i aspiracjom społeczeństwa. Zdobywanie wiedzy łączy z rozwojem kompetencji społecznych. Informatyka jest jedną z ważniejszych dla rozwoju cywilizacyjnego dyscypliną nauki. Program studiów wpisuje się w Strategię Rozwoju Uniwersytetu Mikołaja Kopernika na lata 2021 –2026, w szczególności

			w cele operacyjne: II.1.2. Kształtowanie kluczowych kompetencji, w szczególności społecznych i emocjonalnych, a także samoorganizację, twórcze myślenie, przedsiębiorczość oraz kompetencje cyfrowe, II.2.1. Zapewnienie powiązania oferowanych treści kształcenia z działalnością naukową, II.3.2 Zwiększenie praktycznego wymiaru kształcenia w oparciu o zidentyfikowane potrzeby rynku pracy.	
Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się				
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
I. Grupa przedmiotów obowiązkowych	Projekt badawczo-rozwojowy I	Wiedza. Student(ka): 1. Zna i potrafi używać zaawansowane struktury danych oraz metody algorytmiczne do rozwiązywania problemów informatycznych. 2. Zna podstawowe zagadnienia związane z ryzykiem i odpowiedzialnością związaną z systemami informatycznymi, zna zasady netykiety oraz zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną.	Praca nad projektem pod kierunkiem opiekuna; metody: poszukujące, studium przypadku	Zaliczenie na podstawie raportów indywidualnych oraz wstępnej dokumentacji projektowej
	Projekt badawczo-rozwojowy II	3. Zna w pogłębionym stopniu współczesne metody, narzędzia i technologie informatyczne właściwe dla wybranych obszarów zastosowań, niezbędne przy budowie złożonych systemów informatycznych oraz przy prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi opisywać algorytmy i architekturę rozwiązań w sposób dostępny dla osoby, która nie jest informatykiem, potrafi zareklamować wynik pracy informatyka. 2. Potrafi posługiwać się narzędziami wspomagającymi tworzenie i utrzymanie oprogramowania. 3. Potrafi przygotować specyfikację projektu informatycznego, po jego realizacji dokonać oceny i zgodności z początkową specyfikacją, a następnie przedstawić efekty prac w postaci publikacji popularno-naukowej bądź raportu technicznego.		Prezentacja projektu i złożenie opisu w postaci opracowania technicznego, naukowego bądź popularno-naukowego

	Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. Rozumie potrzebę przestrzegania zasad związanych z ochroną własności intelektualnej, przestrzega zasad licencjonowania produktów informatycznych. 2. Jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegół; jest systematyczny. 4. Potrafi efektywnie i twórczo współpracować w zespole przygotowującym projekt informatyczny, w szczególności potrafi brać udział w zaplanowaniu i podziale zadań w zespole oraz właściwie ocenić pracę swoją i innych członków zespołu. 5. Potrafi brać aktywny udział w dyskusjach nad projektem, używając fachowej terminologii. 6. Terminowo wywiązuje się z przydzielonych zadań, rozumie i przestrzega zasad pracy w grupie.		
Przygotowanie do pracy badawczo-rozwojowej I	Wiedza. Student(ka): 1. Student zna i rozumie zasady prowadzenia pracy badawczo-rozwojowej, stosowanych metod badawczych i określania warunków ich stosowania.	Metody poszukujące, studium przypadku	Zaliczenie
Przygotowanie do pracy badawczo-rozwojowej II	Umiejętności. Student(ka): 1. Posiada umiejętność wyrażania treści informatycznych w mowie i na piśmie, w tekstach i programach o różnym charakterze. 2. Potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna podstawowe informatyczne czasopisma naukowe. 3. Potrafi przedstawić wyniki własnych i cudzych badań w postaci samodzielnie przygotowanej prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań. Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. Jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegół; jest systematyczny. 2. Terminowo wywiązuje się z przydzielonych zadań, rozumie i przestrzega zasad pracy w grupie.		Zaliczenie na ocenę

Kryptografia	Wiedza. Student(ka): 1. Zna różne rodzaje szyfrów. 2. Posiada wiedzę dotyczącą identyfikacji, uwierzytelniania i kluczy publicznych, 3. Zna i rozumie pojęcie podpisu cyfrowego. Umiejętności. Student(ka): 1. Opisuje klasyczne szyfry i wyjaśnia matematyczne podstawy ataku na nie. 2. Opisuje szyfry blokowe (DES, AES) oraz ich tryby pracy, analizuje ich konstrukcję i wyjaśnia znaczenie poszczególnych elementów dla bezpieczeństwa. 3. Opisuje podstawowe kryptosystemy z kluczem publicznym (algorytmy ElGamala, RSA, DiffegoHellmana) oraz znane ataki na nie i wyjaśnia ich matematyczne podstawy. 4. Przedstawia podstawowe protokoły kryptograficzne i analizuje ich bezpieczeństwo.	Wykład – wykład informacyjny (konwencjonalny). Ćwiczenia – metody: ćwiczeniowa, laboratoryjna, klasyczna metoda problemowa, poszukująca	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i kolokwium
Prawne aspekty pracy specjalisty-informatyka	Wiedza. Student(ka): Ma spójną wiedzę związaną z prawnymi i etycznymi aspektami pracy informatyka. Umiejętności. Student(ka): Potrafi odnaleźć i przeanalizować regulacje prawne związane z pracą informatyka.	Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące	Zaliczenie na ocenę
Etyczne aspekty pracy specjalisty-informatyka	Kompetencje społeczne. Student(ka): Rozumie wagę przestrzegania prawa i etycznego postępowania w pracy informatyka.		Zaliczenie
Warsztaty kompetencji miękkich	Wiedza. Student(ka): Zna metodologię i znaczenie inwentarzy osobowości oraz testów psychologicznych; zna narzędzia poprawienia efektywności zespołu, z którym pracuje. Umiejętności. Student(ka): stosuje w praktyce narzędzia poprawienia efektywności zespołu, z którym pracuje. Kompetencje społeczne. Student(ka): Rozumie swój styl funkcjonowania i jego wpływ na zachowanie innych osób; rozpoznaje własne silne i słabe strony wpływające na potencjalne ryzyko w budowaniu dobrych relacji społecznych.	Metoda kognitywno-komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta takich jak: pokaz, opis,	Zaliczenie

			studium przypadku	
II. Dodatkowe przedmioty obowiązkowe dla studiów 4 - semestralnych	Współczesne systemy sieciowe – <i>dla specjalności nienauczycielskich</i>	Wiedza. Student(ka): 1. Zna zasady budowy współczesnej sieci komputerowej opartej o różne media transmisyjne, 2. Zna zasady tworzenia bezpiecznej sieci, zna nowoczesne technologie sieciowe. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi zarządzać ruchem w sieci, zarówno statycznie jak i z użyciem dynamicznych protokołów trasowania. 2. Potrafi klasyfikować, diagnozować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem sieci. 3. Potrafi wdrożyć nowoczesne technologie sieciowe w laboratoryjnej sieci ćwiczeniowej. 4. Potrafi zaprojektować i uruchomić wirtualną sieć prywatną z użyciem różnych technologii tunelowania oraz protokołami IPsec. 5. Potrafi stworzyć i administrować zaporami ogniowymi w różnych warstwach modelu OSI. 6. Potrafi zaprojektować oraz uruchomić transmisję multimediów w sieci w systemie unicast oraz multicast.	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie zadań
	Eksploracja danych - <i>dla wszystkich specjalności</i>	Wiedza. Student(ka): 1. Zna najważniejsze zadania eksploracji danych tj. klasyfikację, regresję i grupowanie oraz zasady działania podstawowych algorytmów stosowanych do ich rozwiązania. 2. Zna przynajmniej jedno dostępne na rynku narzędzie stosowane do eksploracji danych. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi posługiwać się przynajmniej jednym programem do eksploracji danych w stopniu umożliwiającym wczytanie danych oraz wykonanie ich analizy z wykorzystaniem podstawowych algorytmów. 2. Interpretuje uzyskane wyniki i umie wybrać najbardziej optymalny model. 3. Potrafi zaprezentować otrzymane wyniki.	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie zadań analitycznych o charakterze praktycznym

	Matematyczne podstawy informatyki – dla wszystkich specjalności	Wiedza. Student(ka): Zna w pogłębionym stopniu pojęcia z działów matematyki niezbędne do rozwiązywania zaawansowanych problemów w informatyce. Umiejętności. Student(ka): Umie zastosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych zadań związanych z informatyką.	Wykład – wykład informacyjny (konwencjonalny). Ćwiczenia – metody: ćwiczeniowa, laboratoryjna, klasyczna metoda problemowa, poszukująca	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie na ocenę na podstawie aktywności na zajęciach i kolokwium
III. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Obliczenia wielkoskalowe	Algorytmy i metody obliczeń wielkoskalowych	Wiedza. Student(ka): 1. Zna modele skalowalne metody rozproszonego składowania danych (tzw. NoSQL). 2. Zna modele obliczeń skalowalnych MapReduce i Pregel oraz klasyczne algorytmy realizowane w tych modelach. 3. Zna modele kosztów obliczeń skalowalnych. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi odróżnić problemy, do których modele obliczeń MapReduce i Pregel nadają się najlepiej, od tych problemów, dla których te modele są nieskuteczne lub przeciwnie skuteczne. 2. Potrafi zaprojektować i wykonać implementację za pomocą MapReduce i Pregel typowych zadań obliczeń skalowalnych. 3. Potrafi zainstalować, skonfigurować i eksploatować najważniejsze otwarte biblioteki do obliczeń równoległych i rozproszonego skalowanego składowania danych. 4. Potrafi wszechstronnie przeanalizować złożoność algorytmu zaimplementowanego w modelach MapReduce i Pregel. 5. Potrafi całościowo przeprowadzić badania w oparciu o dane wielkoskalowe i rozproszone obliczenia na nich: od zgromadzenia danych począwszy, poprzez ich załadunek do chmury, zaprojektowanie i zaimplementowanie algorytmu MapReduce/Pregel, uruchomienie tego algorytmu i monitorowanie jego wykonania, a skończywszy na pobraniu i interpretacji jego wyników	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę

	Wprowadzenie do obliczeń równoległych	Wiedza. Student(ka): 1. Ma pogłębioną wiedzę na temat tworzenia algorytmów równoległych i oceniania ich jakości. Umiejętności. Student(ka): 1. Opisuje problemy związane z wykonywaniem programów współbieżnych; rozumie mechanizmy synchronizacji procesów. 2. Implementuje algorytmy równoległe dla środowiska z pamięcią wspólną i rozproszoną.	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę
	Projektowanie aplikacji wielkoskalowych	Wiedza. Student(ka): 1. Zna modele danych oraz modele architektoniczne stosowane w aplikacjach wielkoskalowych. 2. Rozumie główne problemy związane z obsługą dużej ilości użytkowników i dużej ilości danych, w szczególności związane z bezpieczeństwem i niezawodnością transakcji. 3. Zna przynajmniej jeden framework wykorzystywany podczas tworzenia aplikacji wielkoskalowych. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację wielkoskalową. 2. Potrafi zastosować odpowiednie testy oraz metryki sprawdzające jakość i skalowalność projektowanej aplikacji.	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę
IV. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Sztuczna inteligencja	Widzenie komputerowe	Wiedza. Student(ka): 1. Zna wybrane zagadnienia z zakresu widzenia komputerowego, w tym procesów pozyskiwania i przetwarzania obrazu, analizy zawartości obrazu i scen, oraz konstrukcji systemów wnioskujących z informacji obrazowej. 2. Zna podstawowe metody detekcji, segmentacji, klasyfikacji i lokalizacji obiektów. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi zaimplementować wybrane algorytmy transformacji obrazu. 2. Potrafi przeprowadzić segmentację obrazu przez progowanie, wykrywanie krawędzi, rozrost i podział obszaru.	Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące	Zaliczenie na ocenę

	Wprowadzenie do deep learning	Wiedza. Student(ka): 1. Zna matematyczne podstawy uczenia głębokiego, w szczególności modele uczenia, typy sieci neuronowych, podstawy reprezentacji danych. 2. Zna metody projektowania i analizowania modeli uczenia głębokiego. 3. Zna praktyczne przykłady wykorzystania głębokiego uczenia. Umiejętności. Student(ka): 1. Pracuje samodzielnie i efektywnie z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski, posługując się zasadami logiki. 2. Projektuje i analizuje modele głębokich sieci neuronowych w kontekście zastosowań w przetwarzaniu obrazu, tekstu i sekwencji. 3. Posługuje się bibliotekami algorytmów i struktur danych, w tym bibliotekami algorytmów numerycznych, czy bibliotekami uczenia maszynowego używającymi sieci neuronowych.	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę
	Przetwarzanie języka naturalnego	Wiedza. Student(ka): 1. Dostrzega różnice między danymi ustrukturyzowanymi i nieustrukturyzowanymi, rozumie specyficzne problemy i trudności związane z przetwarzaniem i analizowaniem danych nieustrukturyzowanych. 2. Zna główne zagadnienia eksploracji tekstu (klasyfikacja, grupowanie, wyszukiwanie informacji, wydobywanie informacji, analiza sentymentu) oraz podstawowe algorytmy stosowane do ich rozwiązania. 3. Zna najważniejsze narzędzia i biblioteki programistyczne przeznaczone do przetwarzania i analizy danych nieustrukturyzowanych. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi wyodrębnić kluczowe cechy dokumentów tekstowych i przekształcić je do postaci wektorowej, nadającej się do analiz. 2. Umie dokonać klasyfikacji i grupowania zbiorów dokumentów tekstowych z wykorzystaniem odpowiednich algorytmów i narzędzi.	Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny, konwersatoryjny). Laboratorium – metoda ćwiczeniowa, studium przypadku.	Wykład - egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie zadań analitycznych i programistycznych .
	Akwizycja danych	Wiedza. Student(ka): 1. Zna podstawy akwizycji danych: definicje, cele, źródła danych. 2. Zna podstawowe aspekty prawne i etyczne ekstrakcji danych. Umiejętności. Student(ka):	Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące	Zaliczenie na ocenę

		1. Potrafi skutecznie implementować i stosować techniki zbierania danych z sensorów, logów oraz stron internetowych. 2. Potrafi stosować techniki czyszczenia danych, w szczególności identyfikacji i usuwania braków i błędów. 3. Potrafi w praktyce przeprowadzić proces ETL.		
	Wstęp do sieci neuronowych	Wiedza. Student(ka): 1. Rozumie biologiczne motywacje stojące za sztucznymi sieciami neuronowymi; 2. Zna algorytmy konstrukcyjne dla sieci skierowanych oraz algorytmy samoorganizacji. 3. Zna podstawowy algorytm uczenia sieci neuronowej poprzez wsteczną propagację błędów.	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład - egzamin. Laboratorium - zaliczenie na ocenę.
		Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi sformułować podstawowe modele neuronów oraz ich dynamikę. 2. Potrafi opisać i stosować algorytmy uczenia nadzorowanego dla pojedynczych neuronów, sieci skierowanych i rekurencyjnych oraz wybrane algorytmy uczenia nienadzorowanego. 3. Potrafi dobrać oraz zaimplementować model sieci neuronowej właściwy do problemu klasyfikacyjnego, optymalizacyjnego, grafowego itp. 4. Potrafi przeprowadzić teoretyczną i numeryczną analizę jakości wyniku uczenia siecią neuronową.		

V. Przedmioty specjalnościowe wspólne dla specjalności Obliczenia wielkoskalowe i Sztuczna inteligencja	Eksploracja masywnych zbiorów danych	Wiedza. Student(ka): 1. Zna metody i narzędzia pozwalające na pracę ze zbiorami danych, które nie mieszczą się w pamięci operacyjnej lub dyskowej pojedynczego węzła obliczeniowego. 2. Zna zasady działania najważniejszych algorytmów umożliwiających pracę z danymi o dużych rozmiarach, w szczególności techniki hashowania danych, metody przetwarzania strumieni danych, algorytmy grupowania danych, redukcji wymiaru oraz wyszukiwania zbiorów częstych. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi pracować z dużymi zbiorami danych i stosować przeznaczone dla nich metody uczenia maszynowego, w tym algorytmy grupowania, odkrywania podobieństwa czy redukcji wymiaru. 2. Potrafi wykorzystać poznane algorytmy do stworzenia systemów rozwiązujących praktyczne problemy (np. systemy rekomendacji produktów i usług, systemy dopasowywania reklam internetowych). 3. Potrafi posługiwać się podstawowymi bibliotekami programistycznymi wspomagającymi pracę z dużymi zbiorami danych.	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład - egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie zadań i projektów programistycznych .
VI. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Cyberbezpieczeństwo	Budowa dużych sieci teleinformatycznych	Wiedza. Student(ka): 1. Zna przebieg procesu planowania i projektowania sieci oraz jej punktów dystrybucyjnych w aspektach: doboru i rozmieszczenia urządzeń, topologii, rodzaju mediów 2. Zna zasady projektowania połączeń między urządzeniami końcowymi a punktami dystrybucyjnymi w sieci LAN i WLAN. 3. Zna cele podziału logicznego sieci lokalnej oraz korzyści stosowania rozwiązań VLAN. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi zaplanować strukturę sieci w oparciu o wybrany model oraz identyfikować i porównywać różne topologie sieci. 2. Potrafi konfigurować urządzenia szkieletu sieci i połączeń w sieci lokalnej. K_U04 3. Potrafi planować rozmieszczenie punktów dostępowych Wi-Fi wraz z konfiguracją zabezpieczeń sieci bezprzewodowej.	Laboratorium – metoda laboratoryjna	Zaliczenie na ocenę na podstawie testów oraz zadań i projektów praktycznych.

Bezpieczeństwo systemów operacyjnych	Wiedza. Student(ka): 1. Zna podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem systemów operacyjnych w tym m. in. rodzaje zagrożeń oraz ataków, architekturę bezpieczeństwa, kontrolę dostępu. 2. Zna metody sposoby unikania zagrożeń m. in. poprzez uwierzytelnianie, kontrolę dostępu, reguły bezpieczeństwa, szyfrowanie danych Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi posługiwać się narzędziami do testowania bezpieczeństwa konfiguracji systemu operacyjnego oraz usług w nim działających. 2. Potrafi określić i poprawić słabe punkty w konfiguracji zabezpieczeń systemu operacyjnego.	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład – egzamin, laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie zadań i projektów praktycznych
Wykrywanie ataków sieciowych	Wiedza. Student(ka): 1. Zna różne typy pasywnych i aktywnych zabezpieczeń sieciowych. 2. Zna i rozumie wybrane parametry sprzętu i systemu operacyjnego, istotne w procesie wydajnego wykrywania zagrożeń. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi analizować logi bezpieczeństwa wybranego serwera. 2. Potrafi przeprowadzić rozpoznanie sieci z wykorzystaniem zarówno narzędzi kontaktowych, jak i bezkontaktowych. 3. Potrafi tworzyć reguły wybranych narzędzi ochrony antywirusowej i analizy plików.	Konwersatorium - metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące, Laboratorium – metoda laboratoryjna	Konwersatorium - egzamin. Zaliczenie laboratorium na ocenę na podstawie zadań i projektów praktycznych.
Inżynieria wsteczna oprogramowania	Wiedza. Student(ka): 1. Zna najważniejsze metody statycznej i dynamicznej analizy oprogramowania. 2. Zna techniki obsfukacji kodu i inne sposoby utrudniające analizę oprogramowania. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi przeprowadzić statyczną analizę plików wykonywalnych. 2. Potrafi korzystać z deassemblera i debuggera. 3. Potrafi przeprowadzać analizę dynamiczną oprogramowania w bezpiecznym środowisku (K_U03, K_U13)	Laboratorium – metoda laboratoryjna	Zaliczenie na ocenę na podstawie zadań i projektów praktycznych.

	Testy penetracyjne	Wiedza. Student(ka): 1. Rozumie etyczne oraz prawne obostrzenia dotyczące testów penetracyjnych. 2. Zna podstawowe techniki omijania mechanizmów bezpieczeństwa. 3. Zna pasywne i aktywne techniki pozyskiwania informacji w sieciach i systemach opartych o systemy Windows i Linux. Umiejętności. Student(ka): 1. Potrafi zainicjować test penetracyjny, przygotować niezbędne środowisko pracy oraz prawidłowy raport z testu penetracyjnego. 2. Potrafi przeprowadzić rekonesans na temat sieci/domeny/firmy będącej celem testu penetracyjnego. 3. Potrafi namierzać i wykorzystać różnego rodzaju podatności w aplikacjach webowych.	Laboratorium – metoda laboratoryjna	Zaliczenie na ocenę na podstawie zadań i projektów praktycznych.
VII. Kierunkowe przedmioty do wyboru	Przedmioty z listy kierunkowych przedmiotów do wyboru	Kierunkowymi przedmiotami do wyboru są: przedmioty specjalnościowe wymienione w opisie Grup III, IV, V, VI oraz inne przedmioty, których lista będzie ogłaszana przed początkiem roku akademickiego. Student(ka) wybiera przedmioty za łączną liczbę przynajmniej: -) 21 punktów ECTS – dla specjalności cyberbezpieczeństwo, studia 4-semesterne, -) 9 punkty ECTS – dla specjalności cyberbezpieczeństwo, studia 3-semesterne, -) 18 punktów ECTS – dla specjalności obliczenia wielkoskalowe, studia 4-semesterne -) 6 punktów ECTS – dla specjalności obliczenia wielkoskalowe, studia 3-semesterne -) 12 punktów ECTS – dla specjalności sztuczna inteligencja, studia 4-semesterne, -) 3 punkty ECTS – dla specjalności nauczanie informatyki, studia 4-semesterne Wiedza. Student(ka): posiada wiedzę z zakresu wybranych nieobowiązkowych przedmiotów informatycznych, wskazaną w sylabusach poszczególnych przedmiotów. Umiejętności. Student(ka): 1. Posiada umiejętności wskazane w efektach kształcenia wybranych przedmiotów do wyboru. 2. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł. 3. Potrafi w przystępny sposób przedstawić podstawowe fakty w ramach dziedzin pogłębionych przez wybrane przedmioty do wyboru.	Formy i metody zależne od wybranego przedmiotu	Forma zaliczenia zależna od przedmiotu

VIII. Metodyka nauczania informatyki	Dydaktyka informatyki	Wiedza. Student(ka): 1. Zna metody i sposoby realizacji treści programowych z zakresu informatyki, zgodnych z właściwymi podstawami programowymi. 2. Posiada wiedzę na temat możliwości zastosowań metod i technik wpływających z informatyki w nauczaniu innych przedmiotów i sposobów rozwijania u uczniów myślenia komputacyjnego. 3. Zna stosowane w nauczaniu informatyki metody ewaluacji i skuteczności różnych metod oceniania. Umiejętności. Student(ka): 1. Umie analizować podstawę programową informatyki; w oparciu o nią samodzielnie tworzy dokumenty niezbędne w pracy nauczyciela – program nauczania, plan nauczania i scenariusze zajęć. 2. Realizuje lekcje z uczniami zgodnie z przygotowanym scenariuszem. 3. Potrafi zaprojektować i praktycznie wdrożyć elementy procesu dydaktycznego służące obiektywnej ewaluacji; w oparciu o nią potrafi dokonać prawidłowej oceny uczniów. Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności w zakresie informatyki i wykształcenia nauczycielskiego; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego; dokonuje oceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności w trakcie realizowania działań pedagogicznych (dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych). 2. Ma świadomość konieczności prowadzenia zindywidualizowanych działań pedagogicznych (dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych) w stosunku do uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w zakresie informatyki. 3. Ma świadomość znaczenia profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej. 4. Odpowiedzialnie przygotowuje się do swojej pracy, projektuje i wykonuje działania dydaktyczne. 5. Jest gotow(y/a) do podejmowania indywidualnych i zespołowych działań na rzecz podnoszenia jakości pracy szkoły.	Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące	Egzamin
	Konwersatorium dydaktyczne z informatyki		Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące	Zaliczenie na ocenę
	Metodyka nauczania informatyki I - konwersatorium		Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące	Zaliczenie na ocenę
	Metodyka nauczania informatyki I - praktyka		Praktyka	Zaliczenie praktyki
	Metodyka nauczania informatyki II - konwersatorium		Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące	Zaliczenie na ocenę
	Metodyka nauczania informatyki II - praktyka		Praktyka	Zaliczenie praktyki
	Metodyka nauczania informatyki III - konwersatorium		Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące	Zaliczenie na ocenę
	Metodyka nauczania informatyki III - praktyka		Praktyka	Zaliczenie praktyki

	Matematyka komputerowa dla nauczycieli		laboratorium komputerowe, metody poszukujące	Zaliczenie na ocenę
	Praktyka ciągła z informatyki		Praktyka	Zaliczenie
IX. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności nauczycielskich	Kombinatoryka dla programistów	Wiedza. Student(ka): 1. Zna formalne modele obliczeń a także ich własności i znaczenie w praktycznych zastosowaniach informatycznych. 2. Ma zaawansowaną wiedzę na temat terminologii i zastosowania kombinatoryki przy rozwiązywaniu problemów algorytmicznych. 3. Ma wiedzę na temat barier obliczalności i trudności obliczeń. Zna metody algorytmicznego rozwiązywania problemów obliczeniowo trudnych (aproksymacja, szybkie algorytmy wykładnicze, heurystyki). Umiejętności. Student(ka): 1. Projektuje abstrakcyjne struktury danych i tworzy ich wydajne implementacje. 2. Projektuje, analizuje pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programuje algorytmy z wykorzystaniem różnych technik programistycznych. 3. Potrafi zastosować znane algorytmy w konkretnych sytuacjach. 4. Potrafi efektywnie dobrać rodzaj i sposób wykonania algorytmu w zależności od postawionego problemu. Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. Jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny. 2. Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zawodzie informatyka.	Wykład – wykład informacyjny (konwencjonalny). Ćwiczenia – metody: ćwiczeniowa, laboratoryjna, klasyczna metoda problemowa, poszukująca	Wykład - egzamin. Laboratorium - zaliczenie na ocenę.
	Szkolna pracownia komputerowa	Wiedza. Student(ka): 1. Zna obowiązki i zadania opiekuna szkolnej pracowni komputerowej. 2. Zna podstawowe systemy operacyjne i ich możliwości w zakresie sieciowej pracy w szkole. 3. Zna oprogramowanie dydaktyczne wspomagające nauczanie matematyki i informatyki oraz zasady pracy na elektronicznej platformie wspomagania zajęć (np. moodle) i w środowiskach w chmurze dedykowanych pracy zdalnej.	Wykład i laboratorium - metody podające, poszukujące	Wykład - egzamin. Laboratorium - zaliczenie na ocenę.

		Umiejętności. Student(ka): 1. Umie skonfigurować system komputerowy lub inne urządzenie cyfrowe zgodnie z potrzebami poszczególnych przedmiotów w szkole, w tym do pracy w sieci. 2. Instaluje i konfiguruje środowiska programistyczne i inne oprogramowanie wspomagające pracę dydaktyczną z zakresu informatyki. 3. Pracuje na elektronicznej platformie wspomagania zajęć; 4. Umie dostosować laboratorium do aktualnych potrzeb szkoły. 5. Potrafi zaprojektować i wykonać prosty serwis dydaktyczny z wykorzystaniem wybranych technik webowych. Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. Odpowiedzialnie zarządza sprzętem i jego zasobami w pracowni komputerowej. 2. Zapewnia uczniom i nauczycielom bezpieczeństwo pracy ze sprzętem w pracowni szkolnej. 3. Pracując z zasobami z różnych źródeł przestrzega prawa autorskiego i posługuje się oprogramowaniem na odpowiednich licencjach. 4. Pomaga nauczycielom i uczniom chronić swój wizerunek w sieci.		
X. Kształcenie nauczycieli dla specjalności nauczanie informatyki po specjalnościach	Emisja głosu	Zgodnie z Zarządzeniem Nr 194 Rektora UMK z dnia 19 grudnia 2022 r. w sprawie wprowadzenia na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika modelu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela. Wiedza. Student(ka): 1. Posiada wiedzę psychologiczną i pedagogiczną pozwalającą na rozumienie procesów rozwoju, socjalizacji, wychowania i nauczania - uczenia się.		
	Podstawy pedagogiki			
	Podstawy psychologii			
	Pedagogika			
	Psychologia			
	Podstawy dydaktyki			

nienauczycielskich	Praktyka pedagogiczna	2. Posiada wiedzę z zakresu dydaktyki i szczegółowej metodyki działalności pedagogicznej, popartą doświadczeniem w jej praktycznym wykorzystywaniu. 3. Ma wiedzę dotyczącą struktury i funkcji systemów edukacji, w tym podstaw prawnych i organizacji pracy szkoły. Umiejętności. Student(ka): 1. Posiada umiejętności i kompetencje niezbędne do kompleksowej realizacji dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych zadań szkoły, w tym do samodzielnego przygotowania i dostosowania programu nauczania do potrzeb i możliwości uczniów. 2. Wykazuje umiejętność uczenia się i doskonalenia własnego warsztatu pedagogicznego z wykorzystaniem nowoczesnych środków i metod pozyskiwania, organizowania i przetwarzania informacji i materiałów. Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. Umiejętnie komunikuje się przy ujęciu różnych technik, zarówno z osobami będącymi podmiotami działalności pedagogicznej, jak i z innymi osobami współdziałającymi w procesie dydaktyczno-wychowawczym oraz specjalistami wspierającymi ten proces. 2. Charakteryzuje się wrażliwością etyczną, empatią, otwartością, refleksyjnością oraz postawami prospołecznymi i poczuciem odpowiedzialności. 3. Jest praktycznie przygotowan(y/a) do realizowania zadań zawodowych (dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych) wynikających z roli nauczyciela. 4. Poprawnie posługuje się językiem polskim wykazując troskę o kulturę i etykę wypowiedzi własnej i uczniów.	Zgodnie z Zarządzeniem Nr 194 Rektora UMK z dnia 19 grudnia 2022 r. w sprawie wprowadzenia na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika modelu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.	Zgodnie z Zarządzeniem Nr 194 Rektora UMK z dnia 19 grudnia 2022 r. w sprawie wprowadzenia na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika modelu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.
XI. Lektorat z języka obcego	Język angielski specjalistyczny	Wiedza. Student(ka): 1. Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa związanym ze swoim kierunkiem studiów jak i z większością tematów ogólnych. 2. Zna zasady gramatyczne i biegle się nimi posługuje formułując klarowne wypowiedzi pisemne oraz ustne. Umiejętności. Student(ka): 1. Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2+. 2. Potrafi posługiwać się słownictwem specjalistycznym z zakresu informatyki. 3. Potrafi zapoznać się z fachową literaturą oraz dokumentacją informatyczną w języku angielskim.	Metoda kognitywno-komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych	Ćwiczenia – zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i sprawdzianów pisemnych, projektów; Egzamin końcowy

		4. Potrafi napisać w języku angielskim tekst dotyczący zagadnień związanych z ukończonym kierunkiem studiów. Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. Potrafi przedstawić wyniki swojej pracy w języku angielskim. 2. Komunikuje się w mowie i na piśmie w języku angielskim ze specjalistami ze swojej i pokrewnych dziedzin.	form pracy studenta takich jak: pokaz, opis, studium przypadku	
XII. Praca dyplomowa i/lub egzamin dyplomowy***	Seminarium magisterskie I, II, III	Wiedza. Student(ka): 1. Ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie informatyki; jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań. 2. Zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami informatyki, 3. Ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych i społecznych aspektów informatyki, rozumie zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną, rozumie zasady tworzenia opracowań i artykułów zgodnie z zasadami ochrony własności intelektualnej. Umiejętności. Student(ka): 1. W wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać precyzyjne rozumowania, zgodne z zasadami logiki, 2. Potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć ich wykłady przeznaczone dla młodych informatyków. 3. Umie w pogłębiony sposób sformułować podstawowe problemy i wyniki wybranej dziedziny. 4. Posiada umiejętność wyrażania treści informatycznych w mowie i na piśmie, w tekstach i programach o różnym charakterze. 5. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia. 6. Potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna podstawowe informatyczne czasopisma naukowe. Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. Samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki; potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania,	Seminarium – metoda referatu, seminaryjna.	Zaliczenie na podstawie przygotowanych prac lub wygłoszonych referatów. Warunkiem zaliczenia Seminarium magisterskiego III jest złożenie pracy magisterskiej.
	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy		Praca własna	Egzamin dyplomowy

		2. Skutecznie przekazuje innym osiągnięcia informatyki w zrozumiały sposób; dostosowuje poziom i formę prezentacji do potrzeb i możliwości odbiorcy. 3. Pracuje systematycznie i ma pozytywne podejście do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter. 4. Zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące informatyka, w tym normy etyczne; rozumie społeczną rolę zawodu informatyka; rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób. 5. Nawiązuje i utrzymuje długotrwałą i efektywną współpracę z innymi; dąży do realizacji celów zespołu poprzez odpowiednie zaplanowanie i organizację pracy swojej i innych; motywuje współpracowników do zwiększenia wysiłku w celu osiągnięcia założonych celów.			
		Kompetencje społeczne dla przedmiotów z grup I-VII. Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej uzupełniania i pogłębiania; potrafi myśleć analitycznie; dba o szczegóły.			
Praktyki					
Wymiar praktyk	nie dotyczy				
Forma odbywania praktyk	nie dotyczy				
Zasady odbywania praktyk	nie dotyczy				
Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS					
Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:					
	Dyscyplina naukowa lub artystyczna			Punkty ECTS	
				liczba	%
1.	Informatyka			103 (4-sem) 77 (3-sem)	86
2.	Matematyka			17 (4-sem) 13 (3-sem)	14

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie:			Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując: zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne
			Informatyka	Matematyka	Pozostałe			
I. Grupa przedmiotów obowiązkowych	Projekt badawczo-rozwojowy I	5	5	0	0	5	1	5
	Projekt badawczo-rozwojowy II	4	4	0	0	4	1	4
	Przygotowanie do pracy badawczo-rozwojowej I	4	4	0	0	0	2	4
	Przygotowanie do pracy badawczo-rozwojowej II	4	4	0	0	0	2	4
	Kryptografia	6	2	4	0	0	4	6

	Prawne aspekty pracy specjalisty-informatyka	2	0	0	2	0	1	0
	Etyczne aspekty pracy specjalisty-informatyka	1	0	0	1	0	1	0
	Warsztaty kompetencji miękkich	3	0	0	3	0	2	0
II. Dodatkowe przedmioty obowiązkowe dla studiów 4 - semestralnych	Współczesne systemy sieciowe– <i>dla specjalności nienauczycielskich</i>	6	6	0	0	0	4	6
	Eksploracja danych <i>dla wszystkich specjalności</i>	6	6	0	0	0	4	6
	Matematyczne podstawy informatyki <i>dla wszystkich specjalności</i>	6	0	6	0	0	4	6
III. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Obliczenia wielkoskalowe	Algorytmy i metody obliczeń wielkoskalowych	6	4	2	0	6	4	6
	Wprowadzenie do obliczeń równoległych	6	6	0	0	6	4	6
	Projektowanie aplikacji wielkoskalowych	6	5	1	0	6	4	6
IV. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Sztuczna inteligencja	Widzenie komputerowe	3	3	0	0	3	2	3
	Wprowadzenie do Deep learning	6	5	1	0	6	4	6
	Przetwarzanie języka naturalnego	6	5	1	0	6	4	6
	Wstęp do sieci neuronowych	6	5	1	0	6	4	6
	Akwizycja danych	3	3	0	0	3	2	3

V. Przedmioty specjalnościowe wspólne dla specjalności Obliczenia wielkoskalowe i Sztuczna inteligencja	Eksploracja masywnych zbiorów danych	6	4	2	0	6	4	6
VI. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Cyberbezpieczeństwo	Budowa dużych sieci teleinformatycznych	3	3	0	0	3	2	3
	Bezpieczeństwo systemów operacyjnych	6	6	0	0	6	4	6
	Wykrywanie ataków sieciowych	6	6	0	0	6	4	6
	Inżynieria wsteczna oprogramowania	3	3	0	0	3	2	3
	Testy penetracyjne	3	3	0	0	3	2	3
VII. Kierunkowe przedmioty do wyboru	przedmioty z listy kierunkowych przedmiotów do wyboru (<i>cyb4, cyb3 – spec. Cyberbezpieczeństwo studia 4 i 3 semestralne, ow4, ow3 – spec. Obliczenia wielkoskalowe studia 4 i 3 semestralne, si4, si3 – spec. Sztuczna inteligencja studia 4 i 3 semestralne, nau – specjalność nauczycielska</i>)	cyb4 21 cyb3 9 ow4 18 ow3 6 si4 12 si3 0 nau 3	cyb4 21 cyb3 9 ow4 18 ow3 6 si4 12 si3 0 nau 3	0	0	cyb4 21 cyb3 9 ow4 18 ow3 6 si4 12 si3 0 nau 3	cyb4 14 cyb3 6 ow4 12 ow3 4 si4 8 si3 0 nau 2	cyb4 21 cyb3 9 ow4 18 ow3 6 si4 12 si3 0 nau 3
VIII. Metodyka nauczania informatyki	Dydaktyka informatyki	2	2	0	0	2	1	2
	Konwersatorium dydaktyczne z informatyki	3	3	0	0	3	2	3
	Metodyka nauczania informatyki I - konwersatorium	1	1	0	0	1	1	1
	Metodyka nauczania informatyki I – praktyka	1	1	0	0	1	1	0

	Metodyka nauczania informatyki II - konwersatorium	1	1	0	0	1	1	1
	Metodyka nauczania informatyki II – praktyka	1	1	0	0	1	1	0
	Metodyka nauczania informatyki III - konwersatorium	2	2	0	0	2	1	2
	Metodyka nauczania informatyki III – praktyka	4	4	0	0	4	2	0
	Matematyka komputerowa dla nauczycieli	3	1	2	0	3	2	3
	Praktyka ciągła z informatyki	5	5	0	0	5	3	5
IX. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności nauczycielskich	Kombinatoryka dla programistów	3	3	0	0	3	2	3
	Szkolna pracownia komputerowa	6	6	0	0	6	4	6
X. Kształcenie nauczycieli dla specjalności nauczanie informatyki po specjalnościach nienauczycielskich zgodnie z Zarządzeniem Nr 194 Rektora UMK z dnia 19 grudnia 2022 r. w sprawie wprowadzenia na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika modelu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela	Emisja głosu	1	0	0	1	1	1	1
	Podstawy pedagogiki	4	0	0	4	4	2	0
	Podstawy psychologii	4	0	0	4	4	2	0
	Pedagogika	2	0	0	2	2	1	0
	Psychologia	2	0	0	2	2	1	0
	Podstawy dydaktyki	2	0	0	2	2	1	0

	Praktyka pedagogiczna	2	0	0	2	2	1	0
XI. Lektorat z języka obcego	Język angielski specjalistyczny	3	0	0	3	0	2	0
XII. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Seminarium magisterskie I	6	6	0	0	6	3	6
	Seminarium magisterskie II	6	6	0	0	6	4	6
	Seminarium magisterskie III	6	6	0	0	6	4	6
	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	10	10	0	0	10	0	10
RAZEM:								
Cyberbezpieczeństwo (4 sem)		120	101 84%	10 8%	9 8%	79 66%	67 56%	111 93%
Cyberbezpieczeństwo (3 sem)		90	77 86%	4 4%	9 10%	67 74%	47 52%	81 90%
Obliczenia wielkoskalowe (4 sem)		120	96 80%	15 12%	9 8%	79 66%	67 56%	111 93%
Obliczenia wielkoskalowe (3 sem)		90	72 80%	9 10%	9 10%	67 74%	47 52%	81 90%
Sztuczna inteligencja (4 sem)		120	96 80%	15 12%	9 8%	79 66%	67 56%	111 93%

Sztuczna inteligencja (3 sem)	90	72 80%	9 10%	9 10%	67 74%	47 52%	81 90%
Nauczycielska	124	86 69%	12 10%	26 21%	89 72%	69 56%	93 75%

Specjalność	Grupy przedmiotów
Cyberbezpieczeństwo (4 sem)	I, II, VI, VII, XI, XII
Cyberbezpieczeństwo (3 sem)	I, VI, VII, XI, XII
Obliczenia wielkoskalowe (4 sem)	I, II, III, V, VII, XI, XII
Obliczenia wielkoskalowe (3 sem)	I, III, V, VII, XI, XII
Sztuczna inteligencja (4 sem)	I, II, IV, V, VII, XI, XII
Sztuczna inteligencja (3 sem)	I, IV, V, XI, XII
Nauczanie informatyki	I, II, VII, VIII, IX, X, XI, XII

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
I. Grupa przedmiotów obowiązkowych	Projekt badawczo-rozwojowy I i II	Cele przedmiotu koncentrują się na zdobyciu przez studentów umiejętności realizacji, definiowania i opisu projektów naukowo-wdrożeniowych w obszarze wybranej specjalizacji, ze szczególnym uwzględnieniem pracy grupowej, analizy stanu wiedzy, techniki oraz potrzeb użytkownika. Ponadto kurs ma na celu szczegółowe przedstawienie różnych etapów prowadzenia projektów badawczo-rozwojowych w obszarach około-informatycznych.
	Przygotowanie do pracy badawczo-rozwojowej I i II	Przedmiot przygotowuje studentów do stosowania różnorodnych metod pracy nad projektami badawczo-rozwojowymi, w tym przeglądu literatury, zbierania danych i raportowania wyników, a także do uczestnictwa w seminarium magisterskim, pisania pracy dyplomowej i pracy zespołowej nad projektami badawczo-rozwojowymi.
	Kryptografia	Celem przedmiotu jest zaznajomienie słuchaczy z elementami współczesnych protokołów kryptograficznych w stopniu umożliwiającym zrozumienie teoretycznych podstaw ich bezpieczeństwa i potencjalnych zagrożeń.
	Prawne aspekty pracy specjalisty-informatyka	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi uwarunkowaniami prawnymi związanymi z działalnością zawodową, ze szczególnym uwzględnieniem prawnych reżimów ochrony danych oraz podstaw prawnych działalności zawodowej.

	Etyczne aspekty pracy specjalisty-informatyka	Celem przedmiotu jest podniesienie świadomości studentów w zakresie społecznych i etycznych skutków rozwoju technologii informacyjnych oraz odpowiedzialności zawodowej i etycznej informatyków. W szczególności omówione zostaną problemy i dylematy etyczne związane z przetwarzaniem i analizą danych, oraz rozwojem sztucznej inteligencji.
	Warsztaty kompetencji miękkich	Przedmiot ma na celu zbudowanie świadomości kompetencji miękkich w życiu zawodowym i osobistym studentów, zrozumieniu swojego stylu funkcjonowania i jego wpływy na zachowanie innych osób oraz na rozpoznaniu własnych silnych i słabych stron wpływających na potencjalne ryzyko w budowaniu dobrych relacji społecznych.
II. Dodatkowe przedmioty obowiązkowe dla studiów 4-semesteralnych	Współczesne systemy sieciowe – <i>dla specjalności nienauczycielskich</i>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z współczesnymi standardami i implementacjami podstawowych protokołów sieciowych używanych w warstwach modelu OSI, metodami i narzędziami ochrony sieci lokalnej przed atakami pochodzącymi z sieci zewnętrznej i wewnętrznej oraz metodami i narzędziami służącymi do zarządzania urządzeniami sieciowymi.
	Eksploracja danych – <i>dla wszystkich specjalności</i>	Duże zbiory danych pojawiają się aktualnie w każdym obszarze, w którym gromadzone są informacje. Oznacza to konieczność wykształcenia powszechniej sprawności w pracy z takimi danymi. Celem przedmiotu jest zapoznanie uczestników zajęć z najważniejszymi algorytmami data-miningu oraz wykształcenie umiejętności analizy danych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania.
	Matematyczne podstawy informatyki – <i>dla wszystkich specjalności</i>	Celem przedmiotu jest przygotowanie aparatu pojęciowego z algebry liniowej, rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki matematycznej potrzebnych do wykonywania praktycznych obliczeń związanych z uczeniem maszynowym, sztuczną inteligencją i cyberbezpieczeństwem. Jednocześnie budowana jest uniwersalna podstawa wspierająca naukę nowoczesnej algorytmiki.
III. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Obliczenia wielkoskalowe	Algorytmy i metody obliczeń wielkoskalowych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z modelami obliczeniowymi MapReduce i Pregel, sposobami wyznaczania złożoności obliczeniowej w tych modelach oraz algorytmami rozwiązującymi konkretne problemy obliczeniowe.
	Wprowadzenie do obliczeń równoległych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami projektowania i implementacji algorytmów równoległych w środowisku z pamięcią rozproszoną i współdzieloną. Omawiane są przykłady algorytmów równoległych, ich złożoność czasowa i implementacja w różnych paradygmatach programowania.
	Projektowanie aplikacji wielkoskalowych	Przedmiot ten skupia się na kluczowych aspektach projektowania i tworzenia rozbudowanych systemów informatycznych. Obejmuje zagadnienia związane z architekturą mikroserwisową, integracją systemów, sterowaniem zdarzeniami, czystością architektoniczną, a także popularnymi metodologiami, takimi jak Domain Driven Development czy Test Driven Development.
IV. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Sztuczna inteligencja	Widzenie komputerowe	Celem przedmiotu jest przedstawienie i implementacja podstawowych algorytmów działających na obrazach takich jak: filtrowanie, segmentacja, detekcja krawędzi i śledzenie linii, transformata odległościowa, transformata Fouriera, deskryptory kształtu, podstawowe metody klasyfikacji obiektów.

	Wprowadzenie do deep learning	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w tematykę głębokiego uczenia, obejmujące podstawy matematyczne i koncepcyjne oraz praktyczne techniki głębokiego uczenia w perspektywie budowy modeli i zastosowań. W ramach przedmiotu wprowadzona zostanie niezbędna teoria podparta praktycznymi przykładami zbudowanymi w języku Python i popularnych frameworkach uczenia maszynowego.
	Przetwarzanie języka naturalnego	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami analizy tekstu naturalnego. Zostaną przedstawione metody przetwarzania, analizy i rozumienia języka naturalnego. Szczególny nacisk położony będzie na statystyczną analizę tekstu naturalnego oraz stosowane współcześnie modele i algorytmy. Kurs obejmuje szeroki zakres tematów, od podstawowego wstępnego przetwarzania tekstu po zaawansowane modele głębokiego uczenia się i duże modele językowe (LLM).
	Akwizycja danych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami akwizycji i przetwarzania danych, pozyskiwaniem różnorodnych typów danych, zarządzaniem bazami danych oraz skutecznym oczyszczaniem danych. W ramach kursu studenci zdobędą wiedzę z zakresu procesu ETL (Extract, Transform, Load), web scrapingu oraz innych aspektów wydobywania wiedzy.
	Wstęp do sieci neuronowych	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z klasycznymi i współczesnymi koncepcjami zastosowania sztucznych sieci neuronowych w problematyce sztucznej inteligencji oraz uczeniu maszynowym.
V. Przedmioty specjalnościowe wspólne dla specjalności Obliczenia wielkoskalowe i Sztuczna inteligencja	Eksploracja masywnych zbiorów danych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami szybkiego przetwarzania dużych zbiorów danych. Zagadnienie to wymaga praktycznego wykorzystania wiedzy z takich dziedzin jak algorytmika, przetwarzanie danych, eksploracja danych itp. Ponadto, ze względu na specyfikę problemu, istotnym elementem jest optymalizacja kodu eksplorującego dane z wykorzystaniem dostępnych narzędzi w różnych kontekstach: obliczeń, zużycia energii, ograniczeniami związanymi z przesyłem i składowaniem danych.
VI. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Cyberbezpieczeństwo	Budowa dużych sieci teleinformatycznych	Celem przedmiotu jest wskazanie zasad prawidłowego projektowania, wdrażania i zabezpieczania sieci teleinformatycznej w dużej firmie. Przedmiot wprowadza również uczestników w zagadnienia związane m.in. z konfiguracją i obsługą sieci w zakresach: routingu, monitorowania i filtrowania ruchu, bezpieczeństwa, wirtualizacji i automatyzacji.
	Bezpieczeństwo systemów operacyjnych	Celem przedmiotu jest omówienie zarówno teoretycznych jak i praktycznych zagadnień związanych z bezpieczeństwem systemów operacyjnych oraz usług w nich działających, w tym uwierzytelnianiu i kontroli dostępu oraz zapobieganiu, wykrywaniu oraz likwidowaniu zagrożeń we współczesnych systemach operacyjnych.
	Wykrywanie ataków sieciowych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z narzędziami informatycznymi wspomagającymi wykrywanie i przeciwdziałanie atakom sieciowym oraz z wybranymi niskopoziomowymi algorytmami i mechanizmami wspomagającymi wydajne analizy ruchu sieciowego.
	Inżynieria wsteczna oprogramowania	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawami inżynierii wstecznej oprogramowania. Wśród podstawowych umiejętności nabywanych w trakcie zajęć jest umiejętność czytania niskopoziomowego kodu, wykonywanie statycznej i dynamicznej analizy oprogramowania w bezpiecznym środowisku

	Testy penetracyjne	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w problematykę prowadzenia testów penetracyjnych, zbudowanie solidnych podstaw i nawyków przydatnych podczas wykonywania takich testów, w tym umiejętności prawidłowego raportowania ich wyników oraz wskazanie możliwych specjalizacji i kierunków samorozwoju.
VII. Kierunkowe przedmioty do wyboru	Przedmioty z listy kierunkowych przedmiotów do wyboru	Treści programowe zależą od wybranych przedmiotów. Studenci realizują przedmioty z listy ogłaszanej przed początkiem roku akademickiego.
VIII. Metodyka nauczania informatyki Obok nazwy przedmiotu podano oznaczenie grupy przedmiotów według Zarządzenia Nr 194 Rektora UMK z dnia 19 grudnia 2022 r. w sprawie wprowadzenia na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika modelu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela	Dydaktyka informatyki (D.1.A)	Jest to pierwszy z cyklu przedmiotów dotyczących dydaktyki informatyki, przewidziany programem studiów. Przedmiot ma charakter propedeutyczny i obejmuje najbardziej podstawowe zagadnienia.
	Konwersatorium dydaktyczne z informatyki (D.1.A)	Konwersatorium skoncentrowana jest na genezie i rozwoju dydaktyki informatyki, doświadczeniach w nauczaniu informatyki. Omawiany jest współczesny stan dydaktyki informatyki w Polsce. Nacisk położony jest na zaznajomienie studenta z obowiązującym stanem formalno-prawnym w dziedzinie dydaktyki informatyki. Sygnalizuje się współczesne tendencje w rozwoju informatyki i myślenia komputacyjnego.
	Metodyka nauczania informatyki I – konwersatorium (D.1.A)	Konwersatorium prowadzone w ścisłym powiązaniu ze śródroczną praktyką przedmiotowo - metodyczną z informatyki w szkole. Celem zajęć jest merytoryczne i metodyczne wspieranie studenta w jego praktycznych działaniach w szkole oraz krytyczna analiza tych zajęć. Zajęcia koncentrują się na I i II etapie edukacyjnym - analiza odpowiednich podstaw programowych pozwala na wytworzenie, drogą moderowanej dyskusji, koncepcji realizacji tych zajęć.
	Metodyka nauczania informatyki I – praktyka (D.2.A)	
	Metodyka nauczania informatyki II – konwersatorium (D.1.A)	Przedmiot prowadzony dla studentów, którzy zaliczyli już „Metodykę nauczania informatyki I” oraz ciągłą praktykę przedmiotowo - metodyczną z informatyki. w szkole podstawowej. Zawiera dwie nierozdzielnie związane części: konwersatorium oraz przedmiotowo- metodyczną praktykę śródroczną z informatyki w szkole. Działalność studenta koncentruje się wokół oceny i dyskusji nt. sytuacji dydaktycznych, spotkanych w działalności praktycznej w szkole, a także na wykonywaniu analiz porównawczych podstawy programowej z informatyki na poziomie pierwszego i drugiego etapu edukacyjnego (szkoła podstawowa) z niezależnymi, europejskimi standardami ECDL i wyciąganiu stosownych wniosków.
	Metodyka nauczania	

	informatyki II – praktyka (D.2.A)	
	Metodyka nauczania informatyki III – konwersatorium (D.1.A)	Celem zajęć jest przygotowanie studentów do nauczania przedmiotu „Informatyka” na III i IV etapie edukacyjnym, głównie na poziomie podstawowym. Przedmiot poświęcony jest analizie obowiązujących podstaw programowych nauczania informatyki na III i IV etapie edukacyjnym, (gimnazjum i szkoła ponadgimnazjalna), tworzeniu dokumentów roboczych nauczyciela - programu nauczania, planu nauczania (rozkładu materiału), scenariuszy zajęć.
	Metodyka nauczania informatyki III – praktyka (D.2.A)	
	Matematyka komputerowa dla nauczycieli	Głównym celem przedmiotu jest poznanie podstawowych narzędzi programu komputerowego GeoGebra oraz umiejętność wykorzystania go jako pomoc w nauczaniu matematyki w szkole.
IX. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności nauczycielskich	Praktyka ciągła z informatyki (D.2.A)	Praktyka przedmiotowo-metodyczna z zakresu przedmiotu „Informatyka” polegająca na hospitowaniu i prowadzeniu lekcji pod kierunkiem szkolnego opiekuna praktyki.
	Kombinatoryka dla programistów	Przedmiot ma na celu pogłębione poznanie wybranych algorytmów optymalizacji kombinatorycznej, zrozumienie znaczenia algorytmów kombinatorycznych w praktyce, poznanie metod dokładnego i przybliżonego rozwiązywania trudnych obliczeniowo problemów optymalizacyjnych, doskonalenie umiejętności oceny i porównywania algorytmów.
	Szkolna pracownia komputerowa	Celem zajęć jest praktyczne przygotowanie studenta do pełnienia roli opiekuna pracowni komputerowej w szkole oraz wybranych informatycznych systemów wspomagających nauczanie (również zdalne).
X. Kształcenie nauczycieli dla specjalności nauczanie informatyki po specjalnościach nienauczycielskich	Emisja głosu (C.2)	Przedmiot odbywa się w ramach przygotowania psychologiczno-pedagogicznego do wykonywania zawodu nauczyciela. Jego ogólne efekty reguluje Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 r. w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela (Dz. U. poz. 1450 z 2019 r.). Ćwiczenia przygotowują studenta do świadomego i efektywnego posługiwania się głosem w przyszłej pracy zawodowej nauczyciela.
	Podstawy pedagogiki (B.2.1)	Przedmiot obejmuje zagadnienia dotyczące podstaw pedagogiki, jej celów i zadań. Celem wykładu jest omówienie różnych ujęć pedagogiki jako nauki, z uwzględnieniem kontekstu historycznego i kulturalnego. Przekaz i przyswojenie podstawowych, ogólnych, zintegrowanych w całościowy schemat, wiadomości o rozwoju, socjalizacji, wychowaniu, kształceniu i autoedukacji człowieka.
Obok nazwy przedmiotu podano oznaczenie grupy przedmiotów według Zarządzenia Nr 194 Rektora UMK z dnia 19 grudnia 2022 r. w sprawie wprowadzenia na		

<i>Uniwersytecie Mikołaja Kopernika modelu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela</i>		1. Pedagogika jako nauka i jej dyscypliny szczegółowe 2. Podstawowe pojęcia i kategorie pedagogiczne. 3. Proces wychowania – dziedziny, cele, treści i uwarunkowania 4. Pedagogiczny i antropologiczny obraz wychowania 5. Procesy hominizacji osobniczej: 6. Kondycja współczesnej pedagogiki. Przekaz i przyswojenie podstawowych, ogólnych, zintegrowanych w całościowy schemat, wiadomości o rozwoju, socjalizacji, wychowaniu, kształceniu i autoedukacji człowieka.
	Podstawy psychologii (B.1.1)	Wykłady i ćwiczenia z Podstaw psychologii mają za zadanie wyposażać studenta w podstawowe zagadnienia z psychologii. Zaprezentowana zostanie współczesna wiedza psychologiczna dotycząca funkcjonowania człowieka, szczególnie funkcjonowania młodego człowieka w środowiskach wychowawczych. Student nabędzie także podstawowe umiejętności konieczne do prowadzenia lekcji, autoprezentacji, radzenia sobie ze stresem, a także stosowania w pracy wzmocnień pozytywnych i negatywnych
	Pedagogika (B.2.2)	Przekaz i przyswojenie podstawowych, ogólnych, zintegrowanych w całościowy schemat, wiadomości o rozwoju, socjalizacji, wychowaniu, kształceniu i autoedukacji człowieka; Przekaz podstawowego języka opisu świata rozwoju, wychowania i kształcenia człowieka.
	Psychologia (B.1.2)	Wykłady i ćwiczenia z psychologii mają za zadanie wyposażać studenta w podstawową wiedzę na temat emocjonalnego, psychologicznego, społecznego i fizycznego funkcjonowania człowieka, zwłaszcza dzieci i adolescentów jako uczestników edukacji, ich możliwych trudności emocjonalnych, zachowania czy zaburzeń osobowości oraz technik interwencyjnych i możliwych metod wsparcia, które studenci będą mogli wykorzystać w swojej pracy zawodowej. Na wykładzie zagadnienia te omówione zostaną od strony definicji, klasyfikacji i etiologii. W trakcie ćwiczeń zagadnienia teoretyczne będą dyskutowane, a niezbędne umiejętności nauczyciela w relacji z uczniami, rodzicami i współpracownikami ćwiczone w bezpiecznych warunkach zajęć na podstawie fragmentów filmów, książek lub prawdziwych wydarzeń i doświadczenia własnego studentów na podstawie metody doświadczeń Kolba.
	Podstawy dydaktyki (C.1)	Dobór treści zawartych w przedmiocie ma na celu zapoznanie studentów/ki z obszarem nauki jaką jest dydaktyka. Studenci poznają m.in. proces uczenia się, przedstawicieli dyscypliny, systemy dydaktyczne, cele kształcenia, treści, proces kształcenia, zasady oraz metody, formy organizacyjne, planowanie pracy dydaktycznej. W trakcie realizacji zajęć podejmowane są zagadnienia pracy z uczniem zdolnym, indywidualizacji kształcenia oraz ewaluacji pracy uczniów.
	Praktyka pedagogiczna (B.3)	Celem praktyki jest gromadzenie doświadczeń związanych z pracą opiekuńczo-wychowawczą w szkole podstawowej (klasy IV-VIII) lub ponadpodstawowej. Praktyka jest realizowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym tzw. ustawą Kamilka oraz zarządzeniem JM Rektora UMK w tej sprawie

XI. Lektorat z języka obcego	Język angielski specjalistyczny	Program kursu zakłada kształcenie kompetencji językowych na poziomie B2+ z uwzględnieniem słownictwa specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów. Treści kształcenia pozostają w zgodzie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego: Common European Framework of Reference for Languages. Szczególny nacisk położony jest na doskonalenie umiejętności komunikowania się w języku angielskim.
XII. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Seminarium magisterskie I, II i III	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do napisania pracy magisterskiej. Treści programowe zależą od specyfiki konkretnego seminarium i tematyki pracy. W ramach zajęć studenci przygotowują prace seminaryjne i referaty związane z tematyką przyszłych prac dyplomowych oraz przygotowują się do egzaminu dyplomowego.
	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Student pod kierunkiem promotora przygotowuje pracę magisterską zgodną z wymaganiami obowiązującymi na WMiI UMK. Poza tym student przygotowuje się do egzaminu dyplomowego w zakresie odpowiadającym zestawowi zagadnień egzaminacyjnych dla kierunku informatyka obowiązujących na WMiI UMK.

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2025/2026.