

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: <i>W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscypliny (malejąco wg udziału %); jako pierwszą wykazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się</i>		Dyscyplina: Informatyka (86%) Matematyka (14%) Dyscyplina wiodąca: informatyka
(1) Symbol	(2) 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.

* Projekt programu studiów – część A) - efekty uczenia się (z umieszczoną pod tabelą informacją, kiedy został zaopiniowany przez radę dziekańską i radę dyscypliny naukowej, do której przypisany jest kierunek lub rady dyscyplin naukowych (jeśli kierunek studiów jest przyporządkowany do dwóch dyscyplin) lub komisję złożoną z przedstawicieli wskazanych przez rady dyscyplin (jeżeli kierunek studiów jest przyporządkowany do więcej niż dwóch dyscyplin) oraz samorząd studencki oraz od jakiego roku akademickiego miały obowiązywać musi być podpisany przez dziekana wydziału.

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:	<p style="text-align: center;">Dyscyplina: informatyka (86%) matematyka (14%)</p> <p style="text-align: center;">Dyscyplina wiodąca: informatyka</p>
Forma studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	4 lub 3 – specjalności: sztuczna inteligencja oraz obliczenia wielkoskalowe 4 – specjalność: nauczanie informatyki
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120 lub 90 – specjalności: sztuczna inteligencja oraz obliczenia wielkoskalowe 124 – specjalność nauczanie informatyki
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	990 lub 690 – specjalności: sztuczna inteligencja oraz obliczenia wielkoskalowe

		1200 – specjalność nauczanie informatyki		
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:		Magister		
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:		<p>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.</p>		
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 rozwiązania 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,	Zaliczenie na podstawie raportów indywidualnych oraz wstępnej dokumentacji projektowej

	Projekt badawczo-rozwojowy II	<p>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.</p> <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> Potrafi opisywać algorytmy i architekturę rozwiązań w sposób dostępny dla osoby, która nie jest informatykiem, potrafi zareklamować wynik pracy informatyka. Potrafi posługiwać się narzędziami wspomagającymi tworzenie i utrzymanie oprogramowania. 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. <p>Kompetencje społeczne. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> Rozumie potrzebę przestrzegania zasad związanych z ochroną własności intelektualnej, przestrzega zasad licencjonowania produktów informatycznych. Jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegół; jest systematyczny. 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. Potrafi brać aktywny udział w dyskusjach nad projektem, używając fachowej terminologii. Terminowo wywiązuje się z przydzielonych zadań, rozumie i przestrzega zasad pracy w grupie. 	studium przypadku	Prezentacja projektu i złożenie opisu w postaci opracowania technicznego, naukowego bądź popularno-naukowego
	Kryptografia	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> Zna różne rodzaje szyfrów. Posiada wiedzę dotyczącą identyfikacji, uwierzytelniania i kluczy publicznych, Zna i rozumie pojęcie podpisu cyfrowego. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje klasyczne szyfry i wyjaśnia matematyczne podstawy ataku na nie. Opisuje szyfry blokowe (DES, AES) oraz ich tryby pracy, analizuje ich konstrukcję i wyjaśnia znaczenie poszczególnych elementów dla bezpieczeństwa. 	Wykład – wykład informacyjny (konwencjonalny). Ćwiczenia – metody: ćwiczeniowa, laboratoryjna,	Wykład – egzamin Ćwiczenia – zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i kolokwium

		<p>3. Opisuje podstawowe kryptosystemy z kluczem publicznym (algorytmy ElGamala, RSA, DiffegoHellmana) oraz znane ataki na nie i wyjaśnia ich matematyczne podstawy.</p> <p>4. Przedstawia podstawowe protokoły kryptograficzne i analizuje ich bezpieczeństwo.</p>	<p>klasyczna metoda problemowa, poszukująca</p>	
	Prawne aspekty pracy specjalisty-informatyka	<p>Wiedza. Student(ka): Ma spójną wiedzę związaną z prawnymi i etycznymi aspektami pracy informatyka.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): Potrafi odnaleźć i przeanalizować regulacje prawne związane z pracą informatyka.</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): Rozumie wagę przestrzegania prawa i etycznego postępowania w pracy informatyka.</p>	<p>Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące</p>	<p>Zaliczenie na ocenę</p>
	Etyczne aspekty pracy specjalisty-informatyka			<p>Zaliczenie</p>
	Warsztaty kompetencji miękkich	<p>Wiedza. Student(ka): Zna metodologię i znaczenie inwentarzy osobowości oraz testów psychologicznych; zna narzędzia poprawienia efektywności zespołu, z którym pracuje.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): stosuje w praktyce narzędzia poprawienia efektywności zespołu, z którym pracuje.</p> <p>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.</p>	<p>Metoda kognitywno-komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta takich jak: pokaz, opis, studium przypadku</p>	<p>Zaliczenie</p>

II. Dodatkowe przedmioty obowiązkowe dla studiów 4 - semestralnych	Współczesne systemy sieciowe – <i>dla specjalności nienauczycielskich</i>	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zna zasady budowy współczesnej sieci komputerowej opartej o różne media transmisyjne, 2. Zna zasady tworzenia bezpiecznej sieci, zna nowoczesne technologie sieciowe. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 multimediiów 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>	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 – <i>dla wszystkich specjalności</i>	<p>Wiedza. Student(ka): Zna w pogłębionym stopniu pojęcia z działów matematyki niezbędne do rozwiązywania zaawansowanych problemów w informatyce.</p>	Wykład – wykład informacyjny	Wykład – egzamin Ćwiczenia –

		<p>Umiejętności. Student(ka): Umie zastosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych zadań związanych z informatyką.</p>	<p>(konwencjonalny). Ćwiczenia – metody: ćwiczeniowa, laboratoryjna, klasyczna metoda problemowa, poszukująca</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie aktywności na zajęciach i kolokwium</p>
<p>III. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Obliczenia wielkoskalowe</p>	<p>Algorytmy i metody obliczeń wielkoskalowych</p>	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 załadowanie do chmury, zaprojektowanie i zaimplementowanie algorytmu MapReduce/Pregel, uruchomienie tego algorytmu i monitorowanie jego wykonania, a skończywszy na pobraniu i interpretacji jego wyników 	<p>Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna</p>	<p>Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
	<p>Wprowadzenie do obliczeń równoległych</p>	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ma pogłębioną wiedzę na temat tworzenia algorytmów równoległych i oceniania ich jakości. <p>Umiejętności. Student(ka):</p>	<p>Wykład informacyjny (konwencjonalny).</p>	<p>Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>

		<p>1. Opisuje problemy związane z wykonywaniem programów współbieżnych; rozumie mechanizmy synchronizacji procesów.</p> <p>2. Implementuje algorytmy równoległe dla środowiska z pamięcią wspólną i rozproszoną.</p>	Laboratorium – metoda laboratoryjna	
	Projektowanie aplikacji wielkoskalowych	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <p>1. Zna modele danych oraz modele architektoniczne stosowane w aplikacjach wielkoskalowych.</p> <p>2. Rozumie główne problemy związane z obsługą dużej ilości użytkowników i dużej ilości danych, w szczególności związane z bezpieczeństwem i niezawodnością transakcji.</p> <p>3. Zna przynajmniej jeden framework wykorzystywany podczas tworzenia aplikacji wielkoskalowych.</p> <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <p>1. Potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację wielkoskalową.</p> <p>2. Potrafi zastosować odpowiednie testy oraz metryki sprawdzające jakość i skalowalność projektowanej aplikacji.</p>	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę
IV. Przedmioty specjalnościowe dla specjalności Sztuczna inteligencja	Widzenie komputerowe	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <p>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.</p> <p>2. Zna podstawowe metody detekcji, segmentacji, klasyfikacji i lokalizacji obiektów.</p> <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <p>1. Potrafi zaimplementować wybrane algorytmy transformacji obrazu.</p> <p>2. Potrafi przeprowadzić segmentację obrazu przez progowanie, wykrywanie krawędzi, rozrost i podział obszaru.</p>	Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące	Zaliczenie na ocenę

	<p>Wprowadzenie do deep learning</p>	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna</p>	<p>Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę</p>
	<p>Przetwarzanie języka naturalnego</p>	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny, konwersatoryjny). Laboratorium – metoda ćwiczeniowa, studium przypadku.</p>	<p>Wykład - egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie zadań analitycznych i programistycznych</p>
	<p>Akwizycja danych</p>	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zna podstawy akwizycji danych: definicje, cele, źródła danych. 2. Zna podstawowe aspekty prawne i etyczne ekstrakcji danych. <p>Umiejętności. Student(ka):</p>	<p>Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące</p>	<p>Zaliczenie na ocenę</p>

		<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład - egzamin. Laboratorium - zaliczenie na ocenę.

<p>V. Przedmioty specjalnościowe wspólne dla specjalności Obliczenia wielkoskalowe i Sztuczna inteligencja</p>	<p>Eksploracja masywnych zbiorów danych</p>	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna</p>	<p>Wykład - egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie zadań i projektów programistycznych</p>
---	---	--	---	---

VI. Kierunkowe przedmioty do wyboru	<p>Przedmioty z listy kierunkowych przedmiotów do wyboru</p> <p>18 ECTS dla specjalności obliczenia wielkoskalowe</p> <p>12 ECTS dla specjalności sztuczna inteligencja</p> <p>3 ECTS dla specjalności nauczanie informatyki</p>	<p>Kierunkowymi przedmiotami do wyboru są: przedmioty specjalnościowe wymienione w opisie Grup III, IV, V oraz inne przedmioty, których lista będzie ogłaszana przed początkiem roku akademickiego</p> <p>Wiedza. Student(ka): posiada wiedzę z zakresu wybranych nieobowiązkowych przedmiotów informatycznych, wskazaną w sylabusach poszczególnych przedmiotów.</p> <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Formy i metody zależne od wybranego przedmiotu</p>	<p>Forma zaliczenia zależna od przedmiotu</p>
VII. Metodyka nauczania informatyki	<p>Dydaktyka informatyki</p> <p>Konwersatorium dydaktyczne z informatyki</p> <p>Metodyka nauczania informatyki I - konwersatorium</p>	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Umie analizować podstawę programową informatyki; w oparciu o nią samodzielnie tworzy dokumenty niezbędne w pracy nauczyciela – program nauczania, plan nauczania i scenariusze zajęć. 	<p>Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące</p> <p>Metoda konwersatoryjna, metody podające, poszukujące</p> <p>Metoda konwersatoryjna, metody</p>	<p>Egzamin</p> <p>Zaliczenie na ocenę</p> <p>Zaliczenie na ocenę</p>

		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.	podające, poszukujące	
	Metodyka nauczania informatyki I - praktyka	Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności w zakresie informatyki i wykształcenia nauczycielskiego; rozumie potrzebę ciągłego dokształcania 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.	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
VIII. 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.	Wykład – wykład informacyjny (konwencjonalny). Ćwiczenia –

		<p>Zna metody algorytmicznego rozwiązywania problemów obliczeniowo trudnych (aproksymacja, szybkie algorytmy wykładnicze, heurystyki).</p> <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Kompetencje społeczne. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny. 2. Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zawodzie informatyka. 	<p>metody: ćwiczeniowa, laboratoryjna, klasyczna metoda problemowa, poszukująca</p>	
	<p>Szkolna pracownia komputerowa</p>	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Wykład i laboratorium - metody podające, poszukujące</p>	<p>Wykład - egzamin. Laboratorium - zaliczenie na ocenę.</p>

		<p>5. Potrafi zaprojektować i wykonać prosty serwis dydaktyczny z wykorzystaniem wybranych technik webowych.</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 		
IX. Kształcenie nauczycieli dla specjalności nauczanie informatyki po specjalnościach nienauczycielskich	Emisja głosu	<p>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.</p> <p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posiada wiedzę psychologiczną i pedagogiczną pozwalającą na rozumienie procesów rozwoju, socjalizacji, wychowania i nauczania - uczenia się. 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. <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Kompetencje społeczne. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejętnie komunikuje się przy ujęciu różnych technik, zarówno z osobami będącymi podmiotami działalności pedagogicznej, jak i z innymi osobami 	<p>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.</p>	<p>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.</p>
	Podstawy pedagogiki			
	Podstawy psychologii			
	Pedagogika			
	Psychologia			
	Podstawy dydaktyki			
Praktyka pedagogiczna				

		<p>współdziałającymi w procesie dydaktyczno-wychowawczym oraz specjalistami wspierającymi ten proces.</p> <p>2. Charakteryzuje się wrażliwością etyczną, empatią, otwartością, refleksyjnością oraz postawami prospołecznymi i poczuciem odpowiedzialności.</p> <p>3. Jest praktycznie przygotowan(y/a) do realizowania zadań zawodowych (dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych) wynikających z roli nauczyciela.</p> <p>4. Poprawnie posługuje się językiem polskim wykazując troskę o kulturę i etykę wypowiedzi własnej i uczniów.</p>		
X. Lektorat z języka obcego	Język angielski specjalistyczny	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <p>1. Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa związanym ze swoim kierunkiem studiów jak i z większością tematów ogólnych.</p> <p>2. Zna zasady gramatyczne i biegle się nimi posługuje formułując klarowne wypowiedzi pisemne oraz ustne.</p> <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <p>1. Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2+.</p> <p>2. Potrafi posługiwać się słownictwem specjalistycznym z zakresu informatyki.</p> <p>3. Potrafi zapoznać się z fachową literaturą oraz dokumentacją informatyczną w języku angielskim.</p> <p>4. Potrafi napisać w języku angielskim tekst dotyczący zagadnień związanych z ukończonym kierunkiem studiów.</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka):</p> <p>1. Potrafi przedstawić wyniki swojej pracy w języku angielskim.</p> <p>2. Komunikuje się w mowie i na piśmie w języku angielskim ze specjalistami ze swojej i pokrewnych dziedzin.</p>	Metoda kognitywno-komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta takich jak: pokaz, opis, studium przypadku	Ćwiczenia – zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i sprawdzianów pisemnych, projektów; Egzamin końcowy
XI. Praca dyplomowa i/lub egzamin dyplomowy***	Wykład monograficzny I	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <p>1. Ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie informatyki; jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań.</p> <p>2. Zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami informatyki,</p> <p>3. Ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych i społecznych aspektów informatyki, rozumie zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną, rozumie zasady</p>	Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny), wykład problemowy, studium przypadku	Zaliczenie na podstawie przygotowanych prac lub wygłoszonych referatów.
	Wykład monograficzny II			Egzamin

		tworzenia opracowań i artykułów zgodnie z zasadami ochrony własności intelektualnej.			
	Seminarium magisterskie I	<p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Kompetencje społeczne. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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, 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. 	Seminarium – metoda referatu, seminaryjna.	<p>Seminarium - zaliczenie na podstawie przygotowanych prac lub wygłoszonych referatów.</p> <p>Seminarium - zaliczenie na podstawie przygotowanych prac lub wygłoszonych referatów. Warunkiem zaliczenia seminarium jest złożenie pracy magisterskiej.</p>	
	Seminarium magisterskie II				
	Seminarium magisterskie III				
	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy		Praca własna	Egzamin dyplomowy	

		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-VI. Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej uzupełniania i pogłębiania; potrafi myśleć analitycznie; dba o szczegóły.		
Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS				
Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:				
	Dyscyplina naukowa lub artystyczna		Punkty ECTS	
			liczba	%
1.		Informatyka	96	86
2.		Matematyka	15	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
	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
	Eksploatacja 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	Eksploatacja masywnych zbiorów danych	6	4	2	0	6	4	6
VI. Kierunkowe przedmioty do wyboru	przedmioty z listy kierunkowych przedmiotów do wyboru (<i>dla specjalności</i>	18/12/3	18/12/3	0	0	18/12/3	12/8/2	18/12/3

	<i>obliczenia wielkoskalowe 18 ECTS; dla specjalności sztuczna inteligencja 12 ECTS; dla specjalności nauczanie informatyki 3 ECTS)</i>							
VII. 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
VIII. 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

IX. 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
X. Lektorat z języka obcego	Język angielski specjalistyczny	3	0	0	3	0	2	0
XI Praca dyplomowa i/lub egzamin dyplomowy	Wykład monograficzny I	4	4	0	0		2	4
	Wykład monograficzny II	4	4	0	0		2	4
	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:								

Nauczycielska	124	87 70%	12 10%	26 21%	89 71%	66 53%	99 79%
Obliczenia wielkoskalowe	120	96 80%	15 12%	9 8%	78 65%	68 57%	110 92%
Sztuczna inteligencja	120	96 80%	15 12%	9 8%	78 65%	68 57%	110 92%

Specjalność	Grupy przedmiotów
Nauczanie informatyki	I, II, VI, VII, VIII, IX, X, XI
Obliczenia wielkoskalowe	I, II, III, V, VI, X, XI
Sztuczna inteligencja	I, II, IV, V, VI, X, XI

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2024/25.

Projekt programu studiów został pozytywnie zaopiniowany przez Radę Rozwoju Dyscypliny Informatyka oraz Radę Dziekańską w dniu 20 marca 2024 r.

.....
(podpis Dziekana)