

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:	Dyscyplina: - informatyka (89%) - matematyka (11%) Dyscyplina wiodąca: informatyka
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:
WIEDZA	
K_W01	rozumie rolę i znaczenie formalizmu matematycznego oraz matematycznych podstaw informatyki
K_W02	ma pogłębioną wiedzę na temat metod specyfikowania i weryfikacji programów
K_W03	zna zaawansowane metody projektowania i analizowania algorytmów i programów, w tym sekwencyjnych, równoległych i rozproszonych
K_W04	zna zaawansowane struktury danych i ich zastosowania
K_W05	zna najważniejsze koncepcje kryptografii (kryptografia symetryczna i asymetryczna, podstawowe protokoły kryptograficzne)
K_W06	zna wybrane metody probabilistyczne i statystyczne oraz najważniejsze algorytmy eksploracji danych
K_W07	zna podstawowe modele neuronów i sieci neuronowych, ich dynamikę, algorytmy uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego, zastosowania
K_W08	zna dobrze zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zawodzie informatyka
K_W09	zna zasady i problemy realizacji złożonych projektów informatycznych
K_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych i społecznych aspektów informatyki, w tym odpowiedzialności zawodowej
K_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne związane z kierunkiem informatyka
UMIEJĘTNOŚCI	
K_U01	projektuje i analizuje algorytmy, w tym rozproszone; potrafi uzasadnić ich poprawność i przeanalizować złożoność
K_U02	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi wspomagającymi tworzenie oprogramowania i jego utrzymanie
K_U03	potrafi programować aplikacje sieciowe, umie zarządzać siecią oraz ją nadzorować
K_U04	analizuje bezpieczeństwo protokołów kryptograficznych
K_U05	potrafi pracować na dużych zbiorach danych, używa do ich analizy podstawowych algorytmów eksploracji danych.

K_U06	potrafi dobrać do problemu, zaimplementować i przeanalizować właściwy model sieci neuronowej wraz z algorytmami uczenia,
K_U07	potrafi przedstawić zastosowania informatyki w wybranej dziedzinie
K_U08	umie znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach,
K_U09	posługuje się narzędziami wspomagającymi zarządzanie projektem informatycznym
K_U10	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
K_U11	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia
K_U12	potrafi przygotować (także w języku angielskim) opracowanie naukowe z informatyki przy użyciu wspomagających ten proces narzędzi informatycznych
K_U13	umie posługiwać się językiem angielskim na poziomie średniozaawansowanym i stosować słownictwo specjalistyczne pozwalające na czytanie literatury fachowej (czyli poziom B2+)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	Absolwent jest gotów do: przestrzegania zasad i norm obowiązujących informatyka, w tym norm etycznych, zachowywania uczciwości intelektualnej
K_K02	wypełniania zobowiązań społecznych, służenia swoją wiedzą i umiejętnościami, twórczego myślenia w celu udoskonalania istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań
K_K03	krytycznej oceny swojej wiedzy i dalszego jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji
K_K04	pokonywania trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu i systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter

Część B) programu studiów

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów 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
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: informatyka (89%), matematyka (11%) Dyscyplina wiodąca: informatyka
Forma studiów:	stacjonarne
Liczba semestrów:	4 lub 3
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120 lub 90
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	960 lub 660
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
Grupa I. Przedmioty obowiązkowe	Algorytmy i	Wiedza. Student(ka): - zna modele skalowalne metody rozproszonego	wykład z	zaliczenie

	<p>metody skalowanego przetwarzania danych</p>	<p>składowania danych (tzw. NoSQL),</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna modele obliczeń skalowalnych MapReduce i Pregel, - zna modele kosztów obliczeń skalowalnych, - ma wiedzę na temat klasycznych algorytmów realizowanych w tych modelach obliczeń skalowalnych. <p>Umiejętności. Student(ka): potrafi odróżnić problemy, do których modele obliczeń MapReduce i Pregel nadają się najlepiej, od tych problemów, dla których te modele są nieskuteczne lub przeciwskuteczne,</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi zaprojektować i wykonać implementację za pomocą MapReduce i Pregel typowych zadań obliczeń skalowalnych, - potrafi zainstalować, konfigurować i eksploatować najważniejsze otwarte biblioteki do obliczeń równoległych i rozproszonego skalowanego składowania danych. - potrafi wszechstronnie zanalizować złożoność algorytmu zaimplementowanego w MapReduce i Pregel. - 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>towarzyszącym mu laboratorium; metody: podające, poszukujące</p>	<p>laboratorium na ocenę, egzamin z wykładu</p>
	<p>Wstęp do sieci neuronowych</p>	<p>Wiedza. Student(ka): 1 rozumie biologiczne motywacje stojące za sztucznymi sieciami neuronowymi; zna algorytmy konstrukcyjne dla sieci skierowanych oraz algorytmy samoorganizacji.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi sformułować podstawowe modele neuronów oraz ich dynamikę</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. potrafi opisać i stosować algorytmy uczenia nadzorowanego dla pojedynczych neuronów, sieci skierowanych i rekurencyjnych oraz wybrane algorytmy uczenia nienadzorowanego, 3. tłumaczy mechanizmy, działania, limity i ograniczenia ANN w terminach geometrycznych, 4. dobiera właściwy model sieci neuronowej do problemu (klasyfikacyjnego, optymalizacyjnego, grafowego itp.) oraz potrafi go zaimplementować, 5. przeprowadza teoretyczną i numeryczną analizę jakości uzyskanego rozwiązania; dobiera i projektuje adekwatny sposób prezentacji wyników programu (graf, tabela, wykres, itp.). 	<p>wykład z towarzyszącym mu laboratorium; metody: podające, poszukujące</p>	<p>zaliczenie laboratorium na ocenę, egzamin z wykładu</p>
	<p>Modelowanie i analiza systemów informatycznych</p>	<p>Wiedza. Student(ka): 1. zna metody specyfikowania i weryfikacji, 2. zna zasady i problemy realizacji złożonych projektów informatycznych.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. posługuje się narzędziami wspomagającymi zarządzanie projektem informatycznym, 2. potrafi wykorzystać w projekcie narzędzia do automatycznego testowania. 3. umie współpracować w zespole przy budowie wspólnego projektu informatycznego</p>	<p>wykład z towarzyszącym mu laboratorium; metody: podające, poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę,</p>
	<p>Programowanie</p>	<p>Wiedza. Student(ka): ma pogłębioną wiedzę na temat tworzenia</p>	<p>wykład z</p>	<p>zaliczenie</p>

	równoległe i rozproszone	<p>algorytmów w zakresie algorytmów równoległych i oceniania ich jakości.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): opisuje problemy związane z wykonywaniem programów współbieżnych; rozumie mechanizmy synchronizacji procesów; implementuje algorytmy równoległe dla środowiska z pamięcią wspólną i rozproszoną (z wykorzystaniem MPI, Openmp), uruchamia aplikacje w różnych środowiskach.</p>	<p>towarzyszącym mu laboratorium; metody: podające, poszukujące</p>	<p>laboratorium na ocenę, egzamin z wykładu</p>
	Wstęp do kryptografii	<p>Wiedza. Student(ka): zna najważniejsze koncepcje współczesnej kryptografii; zna i rozumie pojęcie podpisu cyfrowego oraz posiada wiedzę dotyczącą identyfikacji, uwierzytelniania i kluczy publicznych.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): - 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,</p> <p>- opisuje podstawowe kryptosystemy z kluczem publicznym (RSA, Diffego-Hellmana) oraz znane ataki na nie i wyjaśnia ich matematyczne podstawy;</p> <p>- przedstawia podstawowe protokoły kryptograficzne i analizuje ich bezpieczeństwo.</p>	<p>wykład z towarzyszącymi mu ćwiczeniami; metody: podające, poszukujące</p>	<p>zaliczenie ćwiczeń na ocenę, egzamin z wykładu</p>
	Wybrane zastosowania informatyki	<p>Wiedza. Student(ka): 1. zna aktualne kierunki rozwoju oprogramowania obsługującego informację medyczną; ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych i społecznych aspektów zawodu informatyka, podejmującego również przedsiębiorczość indywidualną, w tym odpowiedzialności zawodowej i etycznej oraz ryzyka i odpowiedzialności związanej z systemami informatycznymi,</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi przedstawić zastosowania informatyki w medycynie i zarządzaniu informacją medyczną, 2. potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dotyczących informatyki.</p>	<p>wykład z towarzyszącym mu konwersatorium; metody: podające, poszukujące</p>	<p>zaliczenie konwersatorium, egzamin z wykładu</p>
Grupa II. Dodatkowe przedmioty obowiązkowe dla studiów 4- semestralnych	Prawdopodobieństwo i statystyka	<p>Wiedza. Student(ka): zna najważniejsze pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa; rozumie znaczenie praw wielkich liczb oraz centralnego twierdzenia granicznego w statystyce.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): właściwie interpretuje charakterystyki wielkości losowych, umie stosować formalizm teorii prawdopodobieństwa w podstawowych zagadnieniach statystycznych.</p>	<p>wykład z towarzyszącym mu ćwiczeniami; metody: podające, poszukujące</p>	<p>zaliczenie ćwiczeń na ocenę, egzamin z wykładu</p>
	Współczesne systemy sieciowe	<p>Wiedza. Student(ka): . - zna zaawansowane struktury danych i ich zastosowanie w nowoczesnych implementacjach usług sieciowych, - zna zasady budowy współczesnej sieci komputerowej opartej o różne media transmisyjne, - zna zasady tworzenia bezpiecznej sieci, - zna nowoczesne technologie sieciowe.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): - potrafi zarządzać ruchem w sieci, zarówno statycznie jak i z użyciem dynamicznych protokołów trasowania,</p>	<p>wykład z towarzyszącym mu laboratorium i konwersatorium; metody: podające, poszukujące</p>	<p>zaliczenie laboratorium na ocenę, egzamin z wykładu</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - potrafi klasyfikować, diagnozować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem sieci, - potrafi wdrożyć nowoczesne technologie sieciowe w laboratoryjnej sieci ćwiczeniowej, - potrafi zaprojektować i uruchomić Wirtualną Sieć Prywatną z użyciem różnych technologii tunelowania oraz protokołami IPSec, - potrafi stworzyć i administrować zaporami ogniowymi w różnych warstwach modelu OSI, - potrafi zaprojektować oraz uruchomić transmisję multimediów w sieci w systemie unicast oraz multicast, 		
	Eksploracja danych	<p>Wiedza. Student(ka): zna zadania eksploracji danych, wie, które z podstawowych algorytmów eksploracji danych się do nich stosują, zna ich zasady działania. Zna przynajmniej jeden dostępny na rynku program do eksploracji danych.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): Potrafi posługiwać się przynajmniej jednym programem do eksploracji danych w stopniu umożliwiającym wczytanie danych oraz wykonanie ich analizy z wykorzystaniem podstawowych algorytmów. Interpretuje uzyskane wyniki i umie wybrać najbardziej optymalny model. Potrafi zaprezentować otrzymane wyniki.</p>	wykład z towarzyszącym mu laboratorium; metody: podające, poszukujące	zaliczenie laboratorium na ocenę, egzamin z wykładu
Grupa III. Przedmioty do wyboru (1)	2 informatyczne przedmioty do wyboru. Lista ustalana przed początkiem roku akademickiego	<p>Wiedza. Student(ka): . zna zaawansowane pojęcia i metody z poznanych działów informatyki, nieobjętych przedmiotami obowiązkowymi; rozumie podstawy teoretyczne tych dziedzin.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): . – potrafi stosować metody poznanych działów informatyki w zagadnieniach praktycznych</p>	wykład z towarzyszącym mu laboratorium; metody: podające, poszukujące	zaliczenie laboratorium na ocenę, egzamin z wykładu
Grupa IV. Przedmioty do wyboru (2)	2 informatyczne przedmioty do wyboru. Lista ustalana przed początkiem roku akademickiego	<p>Wiedza. Student(ka): . zna podstawowe pojęcia i metody z poznanych działów informatyki, nieobjętych przedmiotami obowiązkowymi; rozumie podstawy teoretyczne tych dziedzin.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): . – potrafi stosować metody poznanych działów informatyki w zagadnieniach praktycznych</p>	wykład z towarzyszącym mu laboratorium; metody: podające, poszukujące	zaliczenie laboratorium na ocenę, egzamin z wykładu
Grupa V. Wykłady monograficzne (za zgodą dziekana jako wykład monograficzny można uznać inny przedmiot wskazany przez opiekuna pracy magisterskiej o większej lub równej liczbie punktów)	Wykład monograficzny (cz.1)	<p>Wiedza. Student(ka): 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. rozumie rolę i znaczenie formalizmu matematycznego; ma pogłębioną wiedzę z działów matematyki niezbędnych do studiowania danej dziedziny informatyki.</p> <p>Umiejętności . Student(ka): 1. w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać precyzyjne rozumowania, zgodne z zasadami logiki,</p> <p>2. potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć</p>	wykład, metody: podające	zaliczenie
	Wykład monograficzny (cz.2)		wykład, metody: podające	egzamin

		<p>ich wykłady przeznaczone dla młodych informatyków, 3. umie w pogłębiony sposób sformułować podstawowe problemy i wyniki wybranej dziedziny.</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. jest nastawiony/a na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy; widzi potrzebę ciągłego doskonalenia, zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia; rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z informatycznymi czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi w celu poszerzenia i pogłębiania wiedzy.</p>		
<p>Grupa VI. Seminarium magisterskie (za zgodą dziekana za seminarium magisterskie można uznać seminarium naukowe wskazane przez opiekuna pracy magisterskiej; łącznie liczba punktów za seminarium i przygotowanie do egzaminu magisterskiego (14 ECTS) nie może być niższa niż wskazana w tabeli)</p>	Seminarium magisterskie (cz.1)	<p>Wiedza Student(ka): 1. ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie informatyki; jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań, 2. 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.</p>	<p>metoda seminaryjna, metody: podające, poszukujące</p>	<p>zaliczenie na podstawie referatów i prac seminaryjnych</p>
	Seminarium magisterskie (cz.2)	<p>Umiejętności Student(ka): 1. posiada umiejętność konstruowania precyzyjnych rozumowań, zgodnych z zasadami logiki, 2. posiada umiejętność wyrażania treści informatycznych w mowie i na piśmie, w tekstach i programach o różnym charakterze, potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań; wykorzystuje różne narzędzia informatyczne, 3. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, 4. potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna podstawowe informatyczne czasopisma naukowe.</p> <p>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, 2. myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań, 3. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny, 4. skutecznie przekazuje innym osiągnięcia informatyki w zrozumiałym sposób; dostosowuje poziom i formę prezentacji do potrzeb i możliwości odbiorcy, 5. 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</p>		<p>zaliczenie na podstawie referatów i prac seminaryjnych. Warunkiem zaliczenia seminarium jest złożenie pracy magisterskiej</p>

		<p>długofalowy charakter,</p> <p>6. 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,</p> <p>7. 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.</p>		
Grupa VII. Język angielski specjalistyczny	Język angielski specjalistyczny	<p>Język angielski – studia II stopnia</p> <p>Wiedza: Student(ka): dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa związanym ze swoim kierunkiem studiów jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne i biegle się nimi posługuje formułując klarowne wypowiedzi pisemne oraz ustne. Zna zasady przygotowania prezentacji.</p> <p>Umiejętności:</p> <p>Student(ka): potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady. Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty. Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej. Umie płynnie się komunikować w każdej dziedzinie życia oraz w odniesieniu do studiowanej specjalności. Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny. Student(ka) potrafi przygotować streszczenie artykułu związanego z kierunkiem studiów oraz opracować raport. Potrafi także prowadzić korespondencję formalną, napisać CV i list motywacyjny. Student(ka) potrafi napisać abstrakt swojej pracy magisterskiej. Potrafi stosować różne strategie prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści. Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury. Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące swego kierunku studiów.</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka):</p> <p>Jest świadom(y/a) różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień. Umie pracować w zespole i zachować się podczas wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi uczestniczyć w rozmowie i dyskusji na tematy ogólne i techniczne.</p>	konwersatorium; metody: podające, poszukujące	zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i sprawdzianów pisemnych, egzamin końcowy
Grupa VIII. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub dziedziny nauk społecznych	Przedmioty do wyboru np. z oferty zajęć ogólnouniwersyteckich lub oferowane w ramach innych	<p>Wiedza. Student(ka): zna zagadnienia objęte wybranym przedmiotem. Rozumie w podstawowym zakresie problematykę i metodykę dyscypliny naukowej, której przedmiot dotyczy.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. posługuje się podstawowymi pojęciami dyscypliny naukowej właściwej dla wybranego przedmiotu, 2. dostrzega podobieństwa i różnice między metodami dyscypliny właściwej</p>	w zależności od wybranych przedmiotów	w zależności od wybranych przedmiotów

	kierunków studiów	dla wybranego przedmiotem a metodami informatyki. Kompetencje społeczne . Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.		
Grupa IX. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Wiedza. Student(ka): 1. ma rozszerzoną wiedzę na temat pojęć i metod z poznanych działów informatyki, Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi w sposób zwięzły zaprezentować posiadaną wiedzę i umiejętności, 2. potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań, Kompetencje społeczne. Student(ka): jest nastawiony/a na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	Praca własna	Egzamin dyplomowy
		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; świadomie prowadzi proste rozumowania matematyczne zgodnie z zasadami logiki, 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		100	89
2.	matematyka		12	11

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: (wpisać nazwy dyscyplin)****			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			
Grupa I. Przedmioty obowiązkowe	Algorytmy i metody skalowanego przetwarzania danych	6	6				4	6
	Modelowanie i analiza systemów informatycznych	2	2				2	2
	Programowanie równoległe i rozproszone	6	6				4	6
	Wstęp do sieci neuronowych	6	6				4	6
	Wstęp do kryptografii	6		6			4	6
	Wybrane zastosowania informatyki	6	6				4	6
Grupa II. Dodatkowe przedmioty obowiązkowe dla studiów 4-semesteralnych	Prawdopodobieństwo i statystyka	6		6			4	6
	Współczesne systemy sieciowe	6	6				4	6
	Eksploracja danych	6	6				3	6

Grupa III. Przedmioty do wyboru (1)	2 informatyczne przedmioty do wyboru. Lista ustalana przed początkiem roku akademickiego	12	12			12	8	12
Grupa IV. Przedmioty do wyboru (2)	2 informatyczne przedmioty do wyboru. Lista ustalana przed początkiem roku akademickiego	12	12			12	8	12
Grupa V. Wykłady monograficzne (za zgodą dziekana jako wykład monograficzny można uznać inny przedmiot wskazany przez opiekuna pracy magisterskiej o większej lub równej liczbie punktów)	Wykład monograficzny (cz.1)	2	2			2	1	2
	Wykład monograficzny (cz.2)	4	4			4	2	4
Grupa VI. Seminarium magisterskie (za zgodą dziekana za seminarium magisterskie można uznać seminarium naukowe wskazane przez opiekuna pracy magisterskiej; łącznie liczba punktów za seminarium i przygotowanie do egzaminu magisterskiego (20 ECTS) nie może być niższa niż wskazana w tabeli)	Seminarium magisterskie (cz.1)	5	5			5	3	5
	Seminarium magisterskie (cz.2)	13	13			13	5	13
Grupa VII. Język angielski specjalistyczny	Język angielski specjalistyczny	3			3		1	
Grupa VIII. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub dziedziny nauk społecznych	Przedmioty do wyboru np. z oferty zajęć ogólnouniwersyteckich lub oferowane w ramach innych kierunków studiów	5			5		2	
Grupa IX. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	14	14			14		14
RAZEM (4 semestry):		120	100 (83%)	12 (10%)	8 (7%)	68 (57%)	63 (53%)	112 (93%)
RAZEM (3 semestry):		90	76 (84%)	6 (7%)	8 (9%)	50 (56%)	44 (49%)	82 (91%)

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

Studia 4-semesterne: Grupy I - IX.

Studia 3-semesterne: Grupy I, III, V - IX.

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2022/2023.