

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: <i>(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	informatyka
Poziom studiów: <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: <i>(poziom 6, poziom 7)</i>	poziom 6
Profil studiów: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	ogólnoakademicki
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 (zob. szczegółowe wskaźniki – punktacji ECTS)</i>	Dyscypliny: informatyka (89%) matematyka (11%) Dyscyplina wiodąca: informatyka
Forma studiów: <i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>	studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Łączna liczba godzin dydaktycznych:	1258
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Program kształcenia budowany jest w oparciu o najlepsze wzorce oraz z uwzględnieniem potrzeb społecznych i rynku pracy, aby zapewnić

najwyższą jakość kształcenia i umocnić pozycję UMK jako jednego z czołowych ośrodków szkolnictwa wyższego w Polsce (B.1, B.2). Elastyczny i zrównoważony program studiów sprzyja międzynarodowej wymianie studentów (B.1.3). Program kształcenia doskonalony jest poprzez realizację Wewnętrznego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w UMK i uwzględnianie wyników oceny w polityce kadrowej i ofercie dydaktycznej (B.1.5). Zwiększa konkurencyjność absolwentów na rynku pracy poprzez uwzględnianie w ofercie dydaktycznej szeroko rozumianych uniwersalnych podstaw informatyki i matematyki, istotnych w szybko zmieniającej się dziedzinie informatyzacji, oraz, między innymi, treści związanych z administrowaniem nowoczesnych sieci komputerowych oraz ich bezpieczeństwem, zagadnieniami sztucznej inteligencji i grafiki komputerowej, dbanie o odbywanie praktyk zawodowych odpowiednich dla kierunku informatyka w powiązaniu z potrzebami gospodarki oraz uwzględnianie modelu kompetencji zawodowych zbudowanego w oparciu o opinie regionalnych środowisk zawodowych i gospodarczych (B.2.2).

Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się*

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceny zakładanych
-------------------	-----------	------------------------------	----------------------------	---

			zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	efektów uczenia się osiąganych przez studenta
Grupa przedmiotów 1 - Matematyka	Matematyka dla informatyków I	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zna podstawowe pojęcia logiki i teorii zbiorów, 2. wymienia najważniejsze własności relacji binarnych, w szczególności relacji częściowego i liniowego porządku, 3. rozróżnia najważniejsze rodzaje funkcji elementarnych i opisuje ich własności, 4. rozpoznaje proste zależności rekurencyjne, 5. zna różne metody rozwiązywania układów równań liniowych, definiuje podstawowe pojęcia rachunku macierzowego, 6. opisuje analitycznie proste obiekty geometryczne (prosta, okrąg, elipsa), 7. przedstawia zasadę działania algorytmów kryptograficznych z kluczem publicznym, opisuje zastosowania liczb pierwszych w kryptografii, 8. zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej, 	konwersatorium, metody podające i poszukujące	egzamin
	Matematyka dla informatyków II	<p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. potrafi stosować w praktyce prawa rachunku zdań, sprawdza czy wyrażenie jest tautologią, 2. rysuje wykresy funkcji elementarnych i odczytuje z nich ich własności, 3. stosuje metodę indukcji matematycznej do sprawdzenia poprawności prostych twierdzeń, 4. określa asymptotyczne tempo wzrostu funkcji (za pomocą notacji „dużego O" i jej modyfikacji), 5. wykonuje działania i operacje elementarne na macierzach, rozwiązuje układy równań liniowych z wykorzystaniem różnych metod, potrafi podać geometryczną interpretację zbioru rozwiązań, 6. przedstawia w układzie współrzędnych obiekty geometryczne opisane równaniami analitycznymi, wykonuje działania na wektorach (w szczególności iloczyn skalarny i wektorowy), 7. stosuje algorytm Euklidesa i rozszerzony algorytm Euklidesa, wykonuje obliczenia w arytmetyce modularnej, 8. wykorzystuje twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej do poszukiwania ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu funkcji, 9. potrafi obliczać proste całki funkcji jednej zmiennej i stosować rachunek całkowy do wyznaczania pól, <p>Kompetencje społeczne. Student(ka):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. potrafi myśleć analitycznie; świadomie prowadzi proste rozumowania matematyczne zgodne z zasadami logiki, 2. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny, 3. dostrzega przydatność matematyki w rozwiązywaniu problemów informatycznych i podnoszeniu kompetencji zawodowych, 4. pracuje systematycznie i ma pozytywne podejście do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów. 	konwersatorium, metody podające i poszukujące	egzamin

<p>Grupa przedmiotów 2 - Metody probabilistyczne i statystyka</p>	<p>Statystyczna analiza danych</p>	<p>Wiedza. Student(ka): ma wiedzę w zakresie metod probabilistycznych i statystycznych (ze szczególnym uwzględnieniem metod dyskretnych); ma wiedzę na temat podstawowych pojęć i etapów badania statystycznego i analizy danych.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): posiada umiejętność wykonania analizy danych liczbowych na poziomie statystyki opisowej z wykorzystaniem jednego ze standardowych pakietów statystycznych; potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań probabilistycznych oraz statystycznych, w tym zadania estymacji parametrycznej i testowania hipotez statystycznych.</p> <p>Kompetencje społeczne: 1. samodzielnie i efektywnie pracuje z danymi, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki i statystyki matematycznej. 2. w pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując samodzielnie i czasami trudne decyzje; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, 3. pracuje systematycznie i posiada umiejętność pozytywnego podejścia do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów.</p>	<p>wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych, egzamin</p>
<p>Grupa przedmiotów 3 - Metody i obliczenia numeryczne</p>	<p>Symulacje i obliczenia numeryczne</p>	<p>Wiedza. Student(ka): 1. rozumie różnicę między obliczeniami symbolicznymi oraz numerycznymi. 2. zna i rozumie takie pojęcia arytmetyki komputerowej jak: arytmetyka zmiennopozycyjna, liczby maszynowe, błędy bezwzględne i względne, odejmowanie bliskich wielkości, algorytmy stabilne i niestabilne, uwarunkowania, 3. zna podstawowe metody numeryczne algebry i analizy, w tym m.in.: metody znajdowania pierwiastków i rozwiązywania układów równań liniowych oraz metody różniczkowania i całkowania numerycznego.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. umie wykorzystać programy komputerowe do obliczeń numerycznych, 2. potrafi wykorzystywać programy komputerowe do rozwiązywania równań oraz układów równań, 3. umie wykorzystywać programy komputerowe do wykonywania podstawowych działań na macierzach, 4. potrafi wykorzystywać programy komputerowe do obliczania pochodnych i całek funkcji jednej lub wielu zmiennych, 5. potrafi porównać metody rozwiązywania problemów pod względem dokładności uzyskanych rozwiązań. 6. potrafi oszacować błędy uzyskanych rozwiązań.</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. w pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele; 2. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegół; jest systematyczny.</p>	<p>wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz zadań programistycznych, zaliczenie wykładu</p>
<p>Grupa przedmiotów 4 - Systemy komputerowe</p>	<p>Wprowadzenie do systemów wielozadaniowych</p>	<p>Wiedza. Student(ka): 1. - zna ogólny schemat budowy i organizacji systemu operacyjnego, - rozumie organizację pamięci dyskowych (sieciowy system plików), - zna pojęcie procesu i narzędzia do pracy z procesami, - wie do czego służą zmienne środowiskowe, pliki konfiguracyjne globalne i lokalne, - ma podstawową wiedzę o sieciach komputerowych i protokołach sieciowych (TCP/IP), - rozumie mechanizmy szyfrowania danych i zna sposoby bezpiecznej pracy w trybach tekstowym i graficznym na zdalnych hostach, - zna podstawy programowania z użyciem powłok systemu i narzędzi przetwarzania danych (sed, awk, PERL), - zna prawa i obowiązki użytkownika systemu. 2. ma wiedzę ogólną z zakresu architektury komputerów i systemów operacyjnych; wie, na czym polega zarządzanie pamięcią w systemach operacyjnych, co to jest hierarchia pamięci, co to jest pamięć wirtualna; rozumie mechanizmy synchronizacji procesów.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. - potrafi skonfigurować swoje konto do konkretnych zadań, - sprawnie zarządza swoimi zasobami dyskowymi – archiwizacja, szyfrowanie, prawa dostępu, itp.</p>	<p>wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz zadań programistycznych, zaliczenie wykładu</p>

	Systemy operacyjne	<p>- dba o bezpieczeństwo konta użytkownika i systemu, korzysta z połączeń szyfrowanych (SSH) i tunelowanych (VPN),</p> <p>- pisze i wykorzystuje skrypty powłoki do usprawnienia działań w systemie i przetwarzania plików tekstowych,</p> <p>- potrafi korzystać z podstawowych usług systemu z wykorzystaniem menadżerów okien.</p> <p>2. - definiuje podstawowe pojęcia związane z systemami operacyjnymi, w tym m.in. architekturę systemu i funkcje jej składowych;</p> <p>- klasyfikuje systemy operacyjne (ze względu na ich budowę oraz przeznaczenie);</p> <p>- wylicza algorytmy charakterystyczne dla systemów operacyjnych w tym algorytmy zarządzania procesami, pamięcią i we/wy;</p> <p>- analizuje własności poszczególnych składowych systemu operacyjnego (w tym zarządzanie procesami, pamięcią, we/wy);</p> <p>- wyznacza algorytmy do rozwiązywania klasycznych problemów synchronizacji;</p> <p>- stosuje algorytmy (w tym m. in. szeregowania, wymiany, bankiera) do rozwiązywania konkretnych problemów.</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, 2. jest nastawiony na zdobywanie nowej wiedzy, Umiejętności i doświadczeń; rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, 3. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiały sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny;</p>	wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące	zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz zadań programistycznych, egzamin
Grupa przedmiotów 5 - Bazy danych	Bazy danych I	<p>Wiedza. Student(ka): 1. ma uporządkowaną wiedzę ogólną z relacyjnych baz danych, 2. zna sposoby zapobiegania anomalom przy współbieżnym wykonywaniu transakcji,</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. umie stworzyć w języku encji i związków projekt conceptualnej bazy danych i przekształcić go w model relacyjny, 2. potrafi formułować zapytania do bazy danych w języku SQL, 3. potrafi dbać o bezpieczeństwo danych, w tym o ich bezpieczne przesyłanie,</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. jest nastawiony na zdobywanie nowej wiedzy, Umiejętności i doświadczeń, 2. rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych; 3. właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, 4. samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki,</p>	wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące	zaliczenie na ocenę na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych, zaliczenie wykładu na podstawie testu

	Bazy danych II	5. myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań w zakresie baz danych.	wykład, laboratorium, projekt (tematyka projektu wybierana przez studenta) metody podające i poszukujące	zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz projektu, egzamin
Grupa przedmiotów 6 – Technologie sieciowe	Sieci komputerowe	<p>Wiedza. Student(ka): 1. ma wiedzę na temat podstawowych technologii sieciowych,</p> <p>2. zna model OSI oraz podstawowe protokoły komunikacyjne w każdej warstwie tego modelu,</p> <p>3. zna zasady komunikacji między procesami na jednej maszynie i komunikacji między procesami na różnych maszynach,</p> <p>4. zna biblioteki języków programowania używane przy programowaniu aplikacji sieciowych,</p> <p>5. zna podstawowe typy sieci komputerowych oraz urządzeń sieciowych w sieci lokalnej</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi zaprojektować aplikacje klient – serwer oraz zaprogramować je w stosownym języku programowania,</p> <p>2. potrafi skompilować, skonfigurować oraz nadzorować serwery podstawowych usług sieciowych,</p> <p>3. umie monitorować sieć lokalną oraz kontrolować dostęp do podstawowych serwerów usług sieciowych (serwer www, serwer bazy danych, serwer poczty elektronicznej, serwer zdalnej konfiguracji komputera),</p> <p>4. potrafi zorganizować bezpieczny dostęp do sieci lokalnej oraz ochronę tej sieci przed intruzami,</p> <p>5. potrafi zarządzać komputerem i jego systemem operacyjnym,</p> <p>6. umie udostępnić przez sieć zasoby multimedialne.</p>	wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące	zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz zadań programistycznych, egzamin
	Administrowanie usługami sieciowymi	<p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny,</p> <p>2. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiały sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę – potencjalnym użytkownikiem systemu komputerowego lub sieci komputerowej,</p> <p>3. zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące informatyków, w tym normy etyczne; rozumie społeczną rolę zawodu informatyka.</p>	wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące	zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz zadań programistycznych, zaliczenie wykładu

Grupa przedmiotów 7 - Algorytmika i programowanie

<p>Algorytmy i struktury danych</p>	<p>Wiedza. Student(ka): 1. - zna podstawowe pojęcia teorii algorytmów: dane wejściowe i wyjściowe (ich typy), struktury sterujące, mechanizmy iteracji i rekurencji, itp., - zna przynajmniej jeden język programowania wyższego rzędu w zakresie podstawowym, - zna zasady programowania strukturalnego (metoda zstępująca) i proceduralnego, - zna i rozumie pojęcia złożoności czasowej i pamięciowej algorytmu (programu), - zna przykłady problemów nieobliczalnych i nierozstrzygalnych (problem stopu). 2. - ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie algorytmów, ich złożoności i zastosowań; - zna podstawowe metody projektowania algorytmów (rekurencja, metoda dziel i rządź, programowanie z nawrotami, dynamiczne, przyrostowe, algorytmy zachłanne) i przykłady algorytmów wykorzystujących te metody; - zna podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje (tablice, zbiory, struktury wskaźnikowe, listy, stosy, kolejki, drzewa i grafy), 3. - zna podstawowe konstrukcje programistyczne (przypisanie, instrukcje sterujące, wywoływanie podprogramów i przekazywanie parametrów), - zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów. 4. - zna zasady programowania obiektowego, pojęcie klasy i obiektu, konstruktory i dekonstruktory, zalety programowania obiektowego i metody oraz przypadki użycia, zasady pracy z obiektami i problemy programistyczne z nimi związane, złożone struktury danych (zbiory, listy, stosy, kolejki, drzewa i grafy), pojęcie wskaźnika, referencji i obiektu; zasady dziedziczenia i hierarchicznej budowy programu, zasady wykorzystania funkcji wirtualnych i zaprzyjaźnionych, zasady wykorzystania szablonów, obsługę i tworzenie wyjątków. 5. - ma ogólną wiedzę na temat różnych paradygmatów programowania i języków programowania (imperatywny, obiektowy), szczególnie zna metody projektowania i programowania obiektowego (kapsułkowania i ukrywanie informacji, klasy i podklasy, dziedziczenie, polimorfizm, hierarchie klas), - ma wiedzę na temat inżynierii oprogramowania, w tym projektowania (wzorce projektowe, architektura oprogramowania, analiza i projektowanie obiektowe), wykorzystania API, narzędzi i środowisk wytwarzania oprogramowania (narzędzia do analizy wymagań i modelowania, narzędzia do testowania, narzędzia do podglądu kodu, narzędzia do zarządzania konfiguracjami i wersjami oprogramowania), cyklu życia projektu informatycznego, specyfikacji oprogramowania, walidacji i weryfikacji, utrzymywania oprogramowania (refaktoryzacji). - rozumie biologiczne motywacje stojące za sztucznymi sieciami neuronowymi; zna algorytmy konstrukcyjne dla sieci skierowanych oraz algorytmy samoorganizacji.</p>	<p>wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz zadań programistycznych, egzamin</p>
<p>Inżynieria oprogramowania</p>	<p>Umiejętności. Student(ka): 1. samodzielnie projektuje algorytmy rozwiązujące typowe zadania (obliczeniowe, wyszukujące, porządkujące), kompiluje i wykonuje programy na różnych platformach systemowych, 2. - potrafi podać specyfikacje algorytmów i zapisać algorytmy w postaci pseudokodu, - umie wyznaczyć rząd złożoności algorytmów; - implementuje algorytmy i dobiera odpowiednie struktury danych; analizuje wpływ struktur danych na złożoność programów; 3. - potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym, - umie czytać ze zrozumieniem programy zapisane w języku programowania imperatywnego, - projektuje, analizuje pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programuje algorytmy; wykorzystuje podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych. 4. - potrafi pracować z obiektami i projektować programy zorientowane obiektowo, - potrafi wykorzystać bibliotekę standardową i złożone struktury danych,</p>	<p>wykład, laboratorium, projekt programistyczny (tematyka projektu wybierana przez studenta), metody podające i poszukujące</p>	<p>zaliczenie na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz projektu, zaliczenie na ocenę wykładu</p>

<p>Podstawy programowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi budować hierarchiczną strukturę programu, - potrafi tworzyć kod uogólniony z wykorzystaniem szablonów, - potrafi pisać kod odporny na błędy z wykorzystaniem mechanizmu przechwytywania wyjątków. - potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu (np. w języku UML), - ocenia przydatność różnych paradygmatów i związanych z nimi środowisk programistycznych do rozwiązywania różnego typu problemów, - projektuje oprogramowanie zgodnie z metodyką obiektową, - potrafi ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do typowych zadań informatycznych, - potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych, - tworzy, ocenia i realizuje plan testowania oprogramowania, - ma umiejętność posługiwania się przynajmniej jednym z najbardziej popularnych systemów zarządzania wersjami, - posługuje się wzorcami projektowymi. <p>5. posiada umiejętność tworzenia aplikacji bazodanowych i sieciowych 6. potrafi opisać i stosować wybrane algorytmy uczenia nadzorowanego oraz algorytmy uczenia nienadzorowanego, 7. dobiera właściwy model sieci neuronowej do problemu (klasyfikacyjnego, optymalizacyjnego, grafowego itp.) oraz potrafi go zaimplementować,</p>	<p>wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych i zadań programistycznych, egzamin</p>
<p>Programowanie I</p>	<p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. potrafi myśleć analitycznie, sformułować wymagania funkcjonalne programu, dobrać algorytm potrafiący rozwiązać dany problem oraz potrafi ocenić jego przydatność, 2. myśli twórczo i umie wybrać algorytm najbardziej przydatny dla danego problemu oraz potrafi zmodyfikować algorytm w celu optymalizacji jego działania, 3. potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów, 4. potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, 5. jest systematyczny i dokładny oraz potrafi właściwie utrzymać kod źródłowy pisanych przez siebie programów (przez odpowiedni jego podział, formatowanie, utrzymanie jednolitej i zrozumiałej konwencji nazewnictwa zmiennych, funkcji, struktur, pól i innych składowych programów, zrozumiałych i czytelnych komentarzy, itp.), ponadto posiadał nawyk częstej kompilacji pisanych przez siebie fragmentów kodu, co pozwala mu na wczesne wykrywanie oczywistych błędów w tworzonej aplikacji, 6. potrafi tworzyć czytelne i dobrze udokumentowane programy poprzez właściwy dobór nazewnictwa poszczególnych jednostek programu, 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, 8. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiały sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę.</p>	<p>wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych i zadań programistycznych, egzamin</p>
<p>Programowanie II</p>	<p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. potrafi myśleć analitycznie, sformułować wymagania funkcjonalne programu, dobrać algorytm potrafiący rozwiązać dany problem oraz potrafi ocenić jego przydatność, 2. myśli twórczo i umie wybrać algorytm najbardziej przydatny dla danego problemu oraz potrafi zmodyfikować algorytm w celu optymalizacji jego działania, 3. potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów, 4. potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, 5. jest systematyczny i dokładny oraz potrafi właściwie utrzymać kod źródłowy pisanych przez siebie programów (przez odpowiedni jego podział, formatowanie, utrzymanie jednolitej i zrozumiałej konwencji nazewnictwa zmiennych, funkcji, struktur, pól i innych składowych programów, zrozumiałych i czytelnych komentarzy, itp.), ponadto posiadał nawyk częstej kompilacji pisanych przez siebie fragmentów kodu, co pozwala mu na wczesne wykrywanie oczywistych błędów w tworzonej aplikacji, 6. potrafi tworzyć czytelne i dobrze udokumentowane programy poprzez właściwy dobór nazewnictwa poszczególnych jednostek programu, 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, 8. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiały sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę.</p>	<p>wykład, laboratorium, projekt programistyczny (tematyka projektu wybierana przez studenta), metody podające i poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych, zadań programistycznych oraz projektu, egzamin</p>

	Programowanie III		wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące	zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz zadań programistycznych, zaliczenie wykładu
	Sieci neuronowe		wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące	zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz zadań programistycznych, egzamin
Grupa przedmiotów 8 - Matematyczne podstawy informatyki	Podstawy teorii obliczalności	<p>Wiedza. Student(ka): 1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków formalnych i automatów, języków i paradygmatów programowania,</p> <p>2. zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów (projektowanie strukturalne, rekurencja, złożoność obliczeniowa).</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania zadań informatycznych, 2. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie, 3. projektuje, analizuje pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programuje algorytmy; wykorzystuje podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych, 4. potrafi ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do konkretnych zadań informatycznych,</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań, 2. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny, 3. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiały sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę, 4. jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, Umiejętności i doświadczeń; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, 5. w pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując samodzielne i czasami trudne decyzje; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze,</p> <p>6. pracuje systematycznie i posiada umiejętność pozytywnego podejścia do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów.</p>	wykład, ćwiczenia, metody podające i poszukujące	zaliczenie na ocenę na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych, egzamin

<p>Grupa przedmiotów 9 - Grafika komputerowa</p>	<p>Podstawy grafiki komputerowej</p>	<p>Wiedza. Student(ka): 1. rozpoznaje i rozróżnia najważniejsze formaty graficzne i ich reprezentację w pamięci komputera 2. zna afiniczne przekształcenia geometryczne i metody rzutowania przestrzennego na płaszczyznę ekranu wraz z ich zapisem w języku macierzy</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. implementuje algorytmy rasteryzacji prymitywów geometrycznych 2. rozróżnia i implementuje modele przestrzeni barwnych 3. identyfikuje i tłumaczy podstawowe algorytmy tekstuowania 3. charakteryzuje i implementuje modele oświetlenia sceny trójwymiarowej</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. potrafi modyfikować algorytmy i dostosowywać je do konkretnych zadań 2. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania, jest systematyczny 3. samodzielnie wykonuje zadania programistyczne, potrafi wyszukiwać informacje w literaturze i w Internecie.</p>	<p>laboratorium, metody poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie testów i zadań programistycznych</p>
<p>Grupa przedmiotów 10 - Treści fizyczne i techniczne</p>	<p>Budowa komputera</p>	<p>Wiedza. Student(ka): 1. Zna podstawy fizyczne funkcjonowania aparatury informatycznej, 2. rozumie podstawy działania elektronicznych urządzeń pomiarowych, , 3. posiada podstawową wiedzę z zakresu technik cyfrowych; ma znajomość kodów uzupełnieniowych, działań w tych kodach, opisu układów cyfrowych przy pomocy wyrażeń normalnych, 4. zna zasady projektowania i budowy cyfrowych urządzeń elektronicznych, 5. posiada podstawową wiedzę z zakresu technik programistycznych wykorzystywanych w elektronicznej mikroprocesorowej 6. zna funkcje oraz parametry techniczne podstawowych podzespołów komputera</p>	<p>laboratorium, metody poszukujące</p>	<p>zaliczenie na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych</p>
	<p>Podstawy fizyki</p>	<p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi posługiwać się podstawowymi przyrządami i metodami używanymi w elektronicznych pomiarach wielkości fizycznych, 2. posiada umiejętność sprzężenia aparatury pomiarowej z badanym układem elektronicznym. ma umiejętność opisu układów cyfrowych przy pomocy algebry Boole'a, analizy cyfrowych bloków funkcjonalnych; 3. umie samodzielnie projektować bloki kombinacyjne i sekwencyjne, minimalizować funkcje logiczne oraz symulować działanie układów cyfrowych za pomocą symulatorów (CEDAR logic, Multimedia Logic) 4. potrafi samodzielnie zaprojektować, zbudować i uruchomić proste urządzenia oparte o elektronikę cyfrową i mikroprocesorową 5. potrafi wyszukiwać i naprawiać błędy i uszkodzenia w budowanym urządzeniu, zarówno w części elektronicznej, jak i programistycznej 7. potrafi samodzielnie dodawać i wymieniać podstawowe podzespoły komputera</p>	<p>wykład, ćwiczenia, metody podające i poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych, egzamin</p>
	<p>Techniki cyfrowe</p>	<p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. ma świadomość oddziaływania prądów i pól elektromagnetycznych na środowisko i zdrowie człowieka i konieczności przeciwdziałania wynikającym stąd zagrożeniom. 2. dba o sprzęt informatyczny i bezpieczeństwo jego użytkownika 3. rozumie zasadę działania otaczających go urządzeń elektronicznych i konsekwencje ich używania 4. potrafi ocenić ryzyko podczas pracy z urządzeniem elektronicznym zasilanym z źródła o określonym napięciu, wytwarzającymi promieniowanie elektromagnetyczne lub wysoką temperaturę;</p>	<p>wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące</p>	<p>zaliczenie na ocenę na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych, zaliczenie wykładu</p>

	Pracownia elektroniki i miernictwa		wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące	zaliczenie na ocenę na podstawie testów i sprawdzianów pisemnych, zaliczenie wykładu
	Techniki mikroprocesorowe		wykład, laboratorium, metody podające i poszukujące	zaliczenie na ocenę na podstawie testów, sprawdzianów pisemnych oraz projektu, zaliczenie wykładu
Grupa przedmiotów 11 - Informatyczne przedmioty do wyboru	Trzy przedmioty wybrane z listy przedmiotów do wyboru zgodnie z wybraną ścieżką kształcenia.	<p>Student(ka) realizuje trzy przedmioty zgodnie z wybraną ścieżką kształcenia:</p> <p>Wiedza. Student(ka): posiada zaawansowaną wiedzę odpowiednią do wybranej ścieżki kształcenia.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. umie przygotować system informatyczny lub aplikację odpowiednią do wybranej ścieżki kształcenia, 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> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, Umiejętności i doświadczeń; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych; dotrzymuje terminów, 2. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiały sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę.</p>	laboratorium, metody poszukujące, metoda projektowa	zaliczenie na podstawie wykonanego projektu

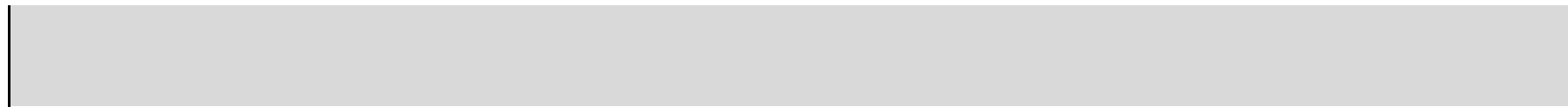
<p>Grupa przedmiotów 12 - Programowanie zespołowe</p>	<p>Programowanie zespołowe</p>	<p>Wiedza. Student(ka): 1. zna i potrafi używać zaawansowane struktury danych oraz metody algorytmiczne do rozwiązywania problemów informatycznych, 2. ma wiedzę o najnowszych rozwiązaniach sprzętowych i programistycznych w zakresie urządzeń sieciowych, urządzeń mobilnych i komputerów. 3. ma podstawową wiedzę na temat ryzyka i odpowiedzialności związanej z systemami informatycznymi, zna zasady netykiety, rozumie zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną,</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi opisywać algorytmy i struktury danych w sposób dostępny dla osoby, która nie jest informatykiem, wynik pracy informatyka potrafi zareklamować, 2. potrafi posługiwać się narzędziami wspomagającymi tworzenie i utrzymanie oprogramowania, 3. potrafi utworzyć specyfikację projektu informatycznego, po jego realizacji potrafi dokonać jego oceny i zgodności z początkową specyfikacją,</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. zna i przestrzega zasad związanych z ochroną własności intelektualnej innych, przestrzega zasad licencjonowania produktów informatycznych, 2. 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, 3. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny. 4. w przygotowaniu projektu informatycznego potrafi efektywnie i twórczo współpracować w zespole, w szczególności potrafi brać udział w zaplanowaniu i podziale zadań w zespole oraz potrafi właściwie ocenić pracę swoją i innych członków zespołu, 5. potrafi aktywnie brać udział w dyskusjach nad projektem, używa fachowej terminologii, potrafi porozumieć się z fachowcem z innej dziedziny wiedzy czy gospodarki, 6. potrafi terminowo wywiązywać się z nałożonych na niego zadań, rozumie i przestrzega zasad pracy w grupie.</p>	<p>laboratorium, metody poszukujące</p>	<p>zaliczenie na podstawie wykonanego projektu i udziału w pracy zespołu</p>
<p>Grupa przedmiotów 13 - Społeczne i prawne aspekty informatyki</p>	<p>Społeczne i prawne aspekty informatyki</p>	<p>Wiedza. Student(ka): ma podstawową wiedzę dotyczącą ochrony własności intelektualnej, w tym praw autorskich.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): umie posługiwać się informacjami niezbędnymi w działalności naukowej, dydaktycznej lub innej związanej z kierunkiem studiów z zachowaniem praw autorskich i ochroną własności intelektualnej,</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): zna i przestrzega zasad i norm obowiązujących informatyka, w tym norm etycznych; rozumie społeczną rolę zawodu informatyka; rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób.</p>	<p>wykład, metody podające</p>	<p>zaliczenie</p>
<p>Grupa przedmiotów 14 . Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i dziedziny nauk społecznych</p>		<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 dla wybranego przedmiotem a metodami informatyki.</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): Jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.</p>	<p>metody zależne od wybranego przedmiotu</p>	<p>zależnie od wybranego przedmiotu</p>

Grupa przedmiotów 15. Język angielski	Język angielski I	<p>Wiedza. Student(ka): 1. zna odpowiednie struktury gramatyczne i posiada zasób słownictwa języka angielskiego niezbędny do ustnego i pisemnego wypowiedzenia się na tematy ogólne oraz związane z kierunkiem studiów.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi przygotować wystąpienia ustne w języku angielskim oraz zaprezentować efektywny komunikat słowny w typowych sytuacjach życia codziennego jak również dotyczących zagadnień związanych z kierunkiem studiów,</p> <p>2. potrafi porozumiewać się przy pomocy różnych kanałów i technik komunikacyjnych na tematy ogólne i związane z kierunkiem studiów,</p> <p>3. rozumie dłuższe wypowiedzi i wykłady na temat związany z kierunkiem studiów oraz większość rozmówców porozumiewających się w języku obcym podczas krajowych i międzynarodowych spotkań,</p> <p>4. analizuje i interpretuje różnego rodzaju teksty i komunikaty słowne oraz znajduje w nich informacje potrzebne do funkcjonowania w życiu codziennym oraz środowisku akademickim,</p> <p>5. posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych dla celów akademickich w zakresie języka ogólnego oraz zagadnień właściwych dla studiowanego kierunku,</p> <p>6. samodzielnie tłumaczy z języka obcego na język polski tekst o średniej skali trudności związany z kierunkiem studiów.</p>	ćwiczenia, metody poszukujące	zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i sprawdzianów pisemnych
	Język angielski II	<p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. stosuje samodzielne strategie uczenia się, kierując się wskazówkami wykładowcy i rozumie potrzebę dalszego rozwijania własnych Umiejętności językowych,</p> <p>2. jest przygotowany do funkcjonowania w otoczeniu kulturowo i językowo odmiennym.</p>	ćwiczenia, metody poszukujące	egzamin
Grupa przedmiotów 16. Praca dyplomowa, i egzamin dyplomowy	Seminarium dyplomowe I	<p>Wiedza. Student(ka): ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków formalnych i automatów, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków i paradygmatów programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer, baz danych, inżynierii oprogramowania, zawartą w treściach przedmiotów programu studiów.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów informatycznych związanych z pracą dyplomową,</p> <p>2. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie,</p> <p>3. potrafi pisać, uruchamiać i testować programy potrzebne w pracy dyplomowej w wybranym środowisku programistycznym,</p> <p>4. potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu informatyki i sposoby jego rozwiązania,</p> <p>5. potrafi w sposób przystępny przedstawić podstawowe fakty teoretyczne związane z programami opisywanymi w pracy dyplomowej.</p>	seminarium dyplomowe, metody podające i poszukujące	zaliczenie na podstawie prac i referatów seminaryjnych
	Seminarium dyplomowe II	<p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań,</p> <p>2. samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki,</p> <p>3. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny,</p> <p>4. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiałym sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę,</p> <p>5. jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, Umiejętności i doświadczeń; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych,</p> <p>6. w pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując samodzielne i czasami trudne decyzje; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze,</p> <p>7. pracuje systematycznie i posiada umiejętność pozytywnego podejścia do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów,</p> <p>8. Zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące informatyków, w tym normy etyczne związane z ochroną własności intelektualnej i korzystaniem z zasobów internetowych.</p>	seminarium dyplomowe, metody podające i poszukujące	zaliczenie na podstawie prac i referatów seminaryjnych i złożenia pracy dyplomowej
	Egzamin dyplomowy	<p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań,</p> <p>2. samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki,</p> <p>3. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny,</p> <p>4. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiałym sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę,</p> <p>5. jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, Umiejętności i doświadczeń; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych,</p> <p>6. w pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując samodzielne i czasami trudne decyzje; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze,</p> <p>7. pracuje systematycznie i posiada umiejętność pozytywnego podejścia do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów,</p> <p>8. Zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące informatyków, w tym normy etyczne związane z ochroną własności intelektualnej i korzystaniem z zasobów internetowych.</p>	praca własna	egzamin dyplomowy

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS

Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:

	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	informatyka	178	89
2.	matematyka	22	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	pozostale			
Grupa przedmiotów 1 - Matematyka	Matematyka dla informatyków I	11		11			3	
	Matematyka dla informatyków II	8		8			3	
Grupa przedmiotów 2 - Metody probabilistyczne i statystyka	Statystyczna analiza danych	3		3			1	3
Grupa przedmiotów 3 - Metody i obliczenia numeryczne	Symulacje i obliczenia numeryczne	4	4				2	4
Grupa przedmiotów 4 - Systemy komputerowe	Wprowadzenie do systemów wielozadaniowych	6	6				2	6
	Systemy operacyjne	7	7				2	7
Grupa przedmiotów 5 - Bazy danych	Bazy danych I	3	3				2	3
	Bazy danych II	5	5			2	2	5
Grupa przedmiotów 6 - Technologie sieciowe	Sieci komputerowe	8	8				3	8
	Administrowanie usługami sieciowymi	4	4				2	4

Grupa przedmiotów 7 - Algorytmika i programowanie	Algorytmy i struktury danych	12	12				3	12
	Inżynieria oprogramowania	6	6			1	2	6
	Podstawy programowania	12	12				3	12
	Programowanie I	8	8				3	8
	Programowanie II	8	8			2	2	8
	Programowanie III	6	6				2	6
	Sieci neuronowe	4	4				2	4
Grupa przedmiotów 8 - Matematyczne podstawy informatyki	Podstawy teorii obliczalności	8	8				3	8
Grupa przedmiotów 9 - Grafika komputerowa	Podstawy grafiki komputerowej	3	3				2	3
Grupa przedmiotów 10 - Treści fizyczne i techniczne	Budowa komputera	1	1				1	1
	Podstawy fizyki	6	6				2	
	Techniki cyfrowe	4	4				1	4
	Pracownia elektroniki i miernictwa	3	3				2	3
	Techniki mikroprocesorowe	3	3				1	3
Grupa przedmiotów 11 - Informatyczne przedmioty do wyboru	Trzy przedmioty wybrane z listy przedmiotów do wyboru zgodnie z wybraną ścieżką kształcenia	30	30			30	3	30
Grupa przedmiotów 12 - Programowanie zespołowe	Programowanie zespołowe	12	12			12	2	12
Grupa przedmiotów 13 - Społeczne i prawne aspekty informatyki	Społeczne i prawne aspekty informatyki	1			1		1	

Grupa przedmiotów 14. . Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i dziedziny nauk społecznych		4			4	4	2	
Grupa przedmiotów 15. Język angielski	Język angielski I	2			2		3	
	Język angielski II	3			3		3	
Grupa przedmiotów 16. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Seminarium dyplomowe I	4	4			4	1	4
	Seminarium dyplomowe II	7	7			7	2	7
	Egzamin dyplomowy	4	4			4		4
RAZEM:		210	178	22	10	66	68	175
		100%	85%	10%	5%	31%	32%	83%

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2019/20

Program studiów został uchwalony na posiedzeniu Rady Wydziału Matematyki i Informatyki w dniu 17 kwietnia 2019 r.

Prof. dr hab. Sławomir Rybicki

.....
(podpis Dziekana)