

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

Wydział prowadzący studia:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek na którym są prowadzone studia:	informatyka stosowana
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 6
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: informatyka techniczna i telekomunikacja (100%) Dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:
WIEDZA	
K_W01	ma zaawansowaną wiedzę z matematyki obejmującą analizę matematyczną, algebrę, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę i metody numeryczne - przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką techniczną
K_W02	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie fizyki, elektroniki, technik cyfrowych i teorii sygnałów
K_W03	posiada wiedzę w zakresie budowy i działania komputerów oraz ich komponentów oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia dotyczące ich analizy
K_W04	posiada wiedzę w zakresie tworzenia i analizy algorytmów, a także analizy ich złożoności obliczeniowej
K_W05	ma ogólną wiedzę i zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych dotyczących architektury systemów komputerowych, w szczególności systemów operacyjnych i technologii sieciowych
K_W06	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie języków programowania i inżynierii programowania oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z tego zakresu
K_W07	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie tworzenia, projektowania i analizowania systemów baz danych oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu informatyki technicznej
K_W08	ma ogólną wiedzę w zakresie projektowania komunikacji człowiek-komputer, sztucznej inteligencji i systemów eksperckich oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu informatyki technicznej
K_W09	ma wiedzę dotyczącą tworzenia i przetwarzania grafiki 2D i 3D oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu informatyki technicznej
K_W10	ma zaawansowaną wiedzę na temat projektowania i programowania strukturalnego, obiektowego i funkcyjnego z zakresu informatyki technicznej
K_W11	ma podstawową wiedzę o cyklach życia systemów informatycznych różnego typu
K_W12	posiada podstawową wiedzę etyczną, rozumie zagrożenia wynikające ze stosowania technologii informatycznych, ma podstawową wiedzę służącą określeniu poziomu bezpieczeństwa wybranych systemów informatycznych,
K_W13	zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii oraz ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania firmą i prowadzenia działalności gospodarczej

K_W14	ma podstawową wiedzę dotyczącą aspektów prawnych odnoszących się do powiązań informatyki z gospodarką
UMIEJĘTNOŚCI	
K_U01	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań w obszarze informatyki, wykorzystuje wiedzę matematyczną do optymalizacji rozwiązań zarówno sprzętowych, jak i programowych, potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne i eksperymentalne
K_U02	potrafi zidentyfikować dyskretne struktury matematyczne w problemach i wykorzystać teoretyczną wiedzę dotyczącą tych struktur do analizy i rozwiązania tych problemów
K_U03	potrafi wykorzystać wiedzę z teorii grafów do tworzenia, analizowania i stosowania modeli matematycznych służących do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin,
K_U04	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
K_U05	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 europejskiego systemu kształcenia językowego
K_U06	potrafi planować i przeprowadzać proste eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
K_U07	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań informatycznych –dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne
K_U08	ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciemwybranych narzędzi programistycznych oraz potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów informatycznych
K_U09	potrafi efektywnie tworzyć programy skryptowe dotyczące analizy tekstu, bądź aspektów działania systemu operacyjnego
K_U10	potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu informatycznego
K_U11	umie posługiwać się systemami operacyjnymi
K_U12	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań informatyczno-inżynierskich
K_U13	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi,
K_U14	ma umiejętność projektowania sieci komputerowych
K_U15	potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej
K_U16	ma umiejętność budowy prostych systemów bazodanowych, wykorzystujących przynajmniej jeden z najbardziej popularnych systemów zarządzania bazą danych,
K_U17	ma umiejętność tworzenia prostych aplikacji internetowych, potrafi zaprojektować dobry interfejs użytkownika dla aplikacji internetowych
K_U18	rozumie i umie stosować podstawowe metody zabezpieczeń związanych z wymianą informacji w systemach komputerowych, zna i potrafi wykorzystać zasady bezpieczeństwa dotyczące informatyki związane z pracą w środowisku przemysłowym
K_U19	potrafi sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji
K_U20	potrafi dokonać analizy ekonomicznej dotyczącej czasu realizacji zadań informatycznych, a także związanych z tym kosztów (szacunkowe koszty sprzętu, software, koszty pracy)
K_U21	potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania oprogramowania, systemu informatycznego, czy infrastruktury informatycznej
K_U22	potrafi ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do typowych zadań informatycznych
K_U23	uznaje potrzebę dalszego kształcenia, potrafi je planować, rozumie możliwości jakie daje edukacja akademicka oraz zna wartość innych form edukacji, takich jak kursy, egzaminy/certyfikaty, warsztaty, które związane są ze szczegółowymi obszarami wiedzy wokół informatycznej
K_U24	potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	ma świadomość skutków wadliwie działających systemów informatycznych, które mogą doprowadzić do strat moralnych i finansowych, a nawet utraty zdrowia czy zagrożenia życia

K_K02	rozumie potrzebę zachowań profesjonalnych i przestrzegania zasad etyki
K_K03	potrafi wykazać się skutecznością w realizacji projektów o charakterze społecznym, naukowo-badawczym lub programistyczno-wdrożeniowym, wchodzących w program studiów lub realizowanych poza studiami
K_K04	potrafi przekazać informację o osiągnięciach informatyki i różnych aspektach zawodu informatyka w sposób powszechnie zrozumiały
K_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
K_K06	uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości, potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę oraz zna jej ograniczenia

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Część B) programu studiów

Wydział prowadzący studia:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek na którym są prowadzone studia:	informatyka stosowana
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 6
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: Informatyka techniczna i telekomunikacja (100%) Dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	ok. 2290 ¹
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Wskazanie związku programu kształcenia z misją i strategią UMK:	Program studiów na kierunku Informatyka stosowana wykazuje związki z misją i strategią UMK szczególnie w zakresie: II.1.2 Kształtować kluczowe kompetencje, w szczególności społeczne i emocjonalne, a także samoorganizację, twórcze myślenie, przedsiębiorczość oraz kompetencje cyfrowe. II.1.4 Zwiększyć wykorzystanie aktywizujących, angażujących oraz opartych na pracy zespołowej metod kształcenia II.1.5 Wdrażać nowoczesne metody, narzędzia i technologie kształcenia oraz ulepszać i wzbogacać infrastrukturę dydaktyczną. II.2.1 Zapewnić powiązanie oferowanych treści kształcenia z działalnością naukową. II.3.2 Zwiększyć praktyczny wymiar kształcenia w oparciu o zidentyfikowane potrzeby rynku pracy. II.3.4 Umożliwić uznawaną certyfikację określonych kwalifikacji, nabywanych w ramach kształcenia na UMK.

¹ W zależności od wyboru przedmiotów

Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się				
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceny zakładanych efektów kształcenia osiąganych przez studenta
Przedmioty rdzenia	Wprowadzenie do studiowania	Efekty uczenia się - wiedza: Student - ma zaawansowaną wiedzę z matematyki obejmującą analizę matematyczną, algebrę, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę i metody numeryczne - przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką - ma zaawansowaną wiedzę w zakresie fizyki, elektroniki, technik cyfrowych i teorii sygnałów, posiada wiedzę w zakresie budowy i działania komputerów oraz ich komponentów oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia dotyczące ich analizy - posiada wiedzę w zakresie tworzenia i analizy algorytmów, a także analizy ich złożoności obliczeniowej - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną i zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych dotyczących architektury systemów komputerowych, w szczególności systemów operacyjnych i technologii sieciowych - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie języków programowania i inżynierii programowania oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z tego zakresu - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia, projektowania i analizowania systemów baz danych oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane	Metody dydaktyczne podające: wykład, prezentacja, wykład informacyjny, wykład problemowy Metody dydaktyczne eksponujące: demonstracje programów, pokaz Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu, dyskusja, ćwiczenia, analiza przypadków, sytuacyjna	Stopień osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia się jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen, indywidualnie dla każdego przedmiotu, w sposób ciągły: - na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii i oceny prac domowych, - na laboratoriach w formie kolokwii, oceny prac domowych lub projektów, - na pracowniach w postaci ocen realizowanych projektów i prac dyplomowych, - na wykładach w formie oceny projektów, egzaminu pisemnego lub ustnego. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	Analiza matematyczna 1			
	Algebra 1			
	Wstęp do systemu UNIX			
	Programowanie proceduralne			
	Fizyka dla informatyków cz. 1			
	Opracowywanie serwisów sieciowych cz.1			
	Opracowywanie serwisów sieciowych cz.2			
	Technika komputerowa			
	Matematyka dla nauk technicznych			
	Matematyka dyskretna			
	Języki programowania			
	Podstawy elektroniki			
	Systemy operacyjne			
	Algorytmy i struktury danych			
	Programowanie obiektowe cz. 1 i cz.2			
	Bazy danych I			
	Sieci komputerowe			
	Technika cyfrowa			
	Inżynieria oprogramowania			
	Bazy danych II			

Metody numeryczne	
Pracownia programowania zespołowego	
Sztuczna inteligencja	
Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa	
Podstawy i algorytmy przetwarzania sygnałów	
Wstęp do <i>data mining</i>	
	przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z tego zakresu • ma podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie projektowania komunikacji człowiek-komputer, sztucznej inteligencji i systemów eksperckich oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z tego zakresu • ma wiedzę dotyczącą tworzenia i przetwarzania grafiki 2D i 3D oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z tego zakresu • ma wiedzę na temat projektowania i programowania strukturalnego, obiektowego i funkcyjnego • ma zaawansowaną wiedzę o cyklach życia systemów informatycznych różnego typu • posiada wiedzę etyczną, rozumie zagrożenia stosowania technologii informatycznych, ma podstawową wiedzę do określenia poziomu bezpieczeństwa wybranych systemów informatycznych, Efekty uczenia się - umiejętności: Student • potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań w obszarze informatyki, wykorzystuje wiedzę matematyczną do optymalizacji rozwiązań zarówno sprzętowych, jak i programowych, potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne i eksperymentalne • potrafi zidentyfikować dyskretne struktury matematyczne w problemach i wykorzystać teoretyczną wiedzę dotyczącą tych struktur do analizy i rozwiązania tych problemów • potrafi wykorzystać wiedzę z teorii grafów do tworzenia, analizowania i stosowania modeli matematycznych służących do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin,

		• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie • potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, • potrafi planować i przeprowadzać proste eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski • potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań informatycznych – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne • ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem wybranych narzędzi programistycznych oraz potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów informatycznych • potrafi efektywnie tworzyć programy skryptowe dotyczące analizy tekstu, bądź aspektów działania systemu operacyjnego • potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu informatycznego • umie posługiwać się systemami operacyjnymi • potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań informatyczno-inżynierskich • potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi, • ma umiejętność projektowania sieci komputerowych • potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej • ma umiejętność budowy prostych systemów bazodanowych, wykorzystujących przynajmniej jeden z najbardziej popularnych systemów zarządzania bazą danych • ma umiejętność tworzenia prostych aplikacji internetowych, potrafi zaprojektować dobry interfejs użytkownika dla aplikacji internetowych • rozumie i umie stosować podstawowe metody zabezpieczeń związanych z wymianą informacji w	
--	--	---	--

		systemach komputerowych, zna i potrafi wykorzystać zasady bezpieczeństwa dotyczące informatyki związane z pracą w środowisku przemysłowym • potrafi sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji • potrafi dokonać analizy ekonomicznej dotyczącej czasu realizacji zadań informatycznych, a także związanych z tym kosztów (szacunkowe koszty sprzętu, software, koszty pracy) • potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania oprogramowania, systemu informatycznego, czy infrastruktury informatycznej • potrafi ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do typowych zadań informatycznych • rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi je planować, rozumie możliwości jakie daje edukacja akademicka oraz zna wartość innych form edukacji, takich jak kursy, egzaminy/certyfikaty, warsztaty, które związane są ze szczegółowymi obszarami wiedzy wokół informatycznej • potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów Efekty uczenia się - kompetencje społeczne: Student • ma świadomość skutków wadliwie działających systemów informatycznych, które mogą doprowadzić do strat moralnych i finansowych, a nawet utraty zdrowia czy zagrożenia życia • rozumie potrzebę zachowań profesjonalnych i przestrzegania zasad etyki • potrafi wykazać się skutecznością w realizacji projektów o charakterze społecznym, naukowo -badawczym lub		
--	--	---	--	--

		programistyczno-wdrożeniowym, wchodzących w program studiów lub realizowanych poza studiami • potrafi przekazać informację o osiągnięciach informatyki i różnych aspektach zawodu informatyka w sposób powszechnie zrozumiały • potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy • potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i zna jej ograniczenia		
Przedmioty do wyboru dla IS1 (wymagane 31 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Efekty uczenia się – wiedza • ma podstawową wiedzę o cyklach życia systemów informatycznych różnego typu • posiada wiedzę w zakresie tworzenia i analizy algorytmów, a także analizy ich złożoności obliczeniowej • ma ogólną wiedzę i zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych dotyczących architektury systemów komputerowych, w szczególności systemów operacyjnych i technologii sieciowych • ma ogólną wiedzę w zakresie języków programowania i inżynierii programowania oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z tego zakresu • ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia, projektowania i analizowania systemów baz danych oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z tego zakresu • ma ogólną wiedzę w zakresie projektowania komunikacji człowiek-komputer, sztucznej inteligencji i systemów eksperckich oraz zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z tego zakresu Efekty uczenia się – umiejętności • uznaje potrzebę dalszego kształcenia, potrafi je planować, rozumie możliwości jakie daje edukacja akademicka oraz zna wartość innych form edukacji, takich jak kursy, egzaminy/certyfikaty, warsztaty, które związane są ze szczegółowymi obszarami wiedzy wokół informatycznej	Metody dydaktyczne podające: • wykład informacyjny, problemowy • opis Metody dydaktyczne eksponujące: • pokaz • symulacyjna Metody dydaktyczne poszukujące: • laboratoryjna, projektu • ćwiczeniowa • doświadczeń • klasyczna metoda problemowa	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu w sposób ciągły: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, a na pracowniach w postaci ocen realizowanych projektów, wykłady w formie projektów lub egzaminu pisemnego. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).

		• 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 oprogramowania, systemu informatycznego, czy infrastruktury informatycznej • potrafi sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji • rozumie i umie stosować podstawowe metody zabezpieczeń związanych z wymianą informacji w systemach komputerowych, zna i potrafi wykorzystać zasady bezpieczeństwa dotyczące informatyki związane z pracą w środowisku przemysłowym • ma umiejętność tworzenia prostych aplikacji internetowych, potrafi zaprojektować dobry interfejs użytkownika dla aplikacji internetowych • ma umiejętność projektowania sieci komputerowych • potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej • potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi, • potrafi efektywnie tworzyć programy skryptowe dotyczące analizy tekstu, bądź aspektów działania systemu operacyjnego • potrafi planować i przeprowadzać proste eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • ma świadomość skutków wadliwie działających systemów informatycznych, które mogą doprowadzić do strat moralnych i finansowych, a nawet utraty zdrowia czy zagrożenia życia • rozumie potrzebę zachowań profesjonalnych i przestrzegania zasad etyki		
--	--	--	--	--

		• potrafi wykazać się skutecznością w realizacji projektów o charakterze społecznym, naukowo-badawczym lub programistyczno-wdrożeniowym, wchodzących w program studiów lub realizowanych poza studiami • potrafi przekazać informację o osiągnięciach informatyki i różnych aspektach zawodu informatyka w sposób powszechnie zrozumiały • uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości, potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę oraz zna jej ograniczenia		
Przedmioty uzupełniające dla IS s1 (do wyboru, wymagane 13 ECTS)	Fizyka dla informatyków cz. 2 Algebra 2 Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa Symulowanie i analizowanie układów dynamicznych	Efekty uczenia się – wiedza • ma zaawansowaną wiedzę z matematyki obejmującą algebrę, metody probabilistyczne i statystykę - przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką • ma zaawansowaną wiedzę w zakresie fizyki oraz opisu i symulowania układów dynamicznych Efekty uczenia się – umiejętności Student: • potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań w obszarze informatyki, • wykorzystuje wiedzę matematyczną do optymalizacji rozwiązań zarówno sprzętowych, jak i programowych, • potrafi zidentyfikować dyskretne struktury matematyczne w problemach i wykorzystać teoretyczną wiedzę dotyczącą tych struktur do analizy i rozwiązania tych problemów Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości, potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę oraz zna jej ograniczenia	Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny (konwencjonalny) Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczeniowa	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu w sposób ciągły: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, a na pracowniach w postaci ocen realizowanych projektów, wykłady w formie projektów lub egzaminu pisemnego. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
Języka obcy (obowiązkowy, wymagane 7 ECTS)	Język angielski dla nauk technicznych	Efekty uczenia się - umiejętności Student:	Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych	Na sposoby weryfikacji osiągniętych kompetencji składają się:- ocena ciągła (bieżące przygotowanie do

		• potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią, • potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców.	mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta.	zajęć, odrabianie zadań domowych oraz aktywność na zajęciach) - śródsesemestralne pisemne testy kontrolne obejmujące sprawdzenie opanowanych przez studenta zagadnień - śródsesemestralne kolokwia prace pisemne - wypowiedzi ustne - Egzamin sprawdzający kompetencje językowe B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)	BHP	Efekty uczenia się - wiedza Student: Zna podstawowe zasady ergonomii oraz potrzebne przepisy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy; Zna swoje prawa i obowiązki w tym zakresie. Zna zagrożenia wspólne, potencjalnie występujące w UMK. Wie jak postępować w razie wypadku i ewakuacji	Kształcenie e-learningowe Wykład informacyjny z elementami ćwiczeń Dyskusja Klasyczna metoda problemowa	Test e-learningowo na platformie Moodle (Szkolenie ogólne) Test w Dziale Szkoleń BHP
	BHP rozszerzone			
Wychowanie fizyczne (obowiązkowe)	Wychowanie fizyczne – dyscyplina do wyboru	Efekty uczenia się – wiedza Student: • potrafi wskazać mocne i słabe strony własnej sprawności fizycznej, opisać wpływ regularnej aktywności fizycznej na zdrowie fizyczne, psychiczne i społeczne, • ma znajomość: zasad utrzymania dobrej kondycji fizycznej i profilaktyki zdrowotnej; podstawowych zasad i podstawowych technik w zakresie wybranych form aktywności fizycznej, takich jak gry zespołowe, sporty indywidualne, fitness czy rekreacja, zasad bezpiecznego wykonywania ćwiczeń fizycznych i unikania kontuzji • ma wiedzę na temat chorób cywilizacyjnych i sposobów prewencji poprzez aktywność fizyczną. Efekty uczenia się – umiejętności Student: • ocenia reakcje swojego organizmu na wysiłek fizyczny o różnej intensywności, dokonuje samooceny sprawności fizycznej na tle indywidualnych potrzeb oraz norm zdrowotnych,	Metody realizacji zadań: -naśladowcza ścisła -zadaniowa ścisła Metody dydaktyczne eksponujące: - pokaz Metody dydaktyczne podające: - opis - pogadanka Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczeniowa	Zaliczenie na podstawie aktywnego uczestnictwa studenta w zajęciach.

		• zna: zasady aktywnego prozdrowotnego stylu życia; podstawowe techniki różnych form aktywności fizycznej, takich jak gry zespołowe, sporty indywidualne, fitness czy rekreacja, • posiada umiejętności planowania i realizacji zestawu ćwiczeń dostosowanego do swoich potrzeb, możliwości fizycznych i celów; umiejętności z zakresu bezpiecznego wykonywania ćwiczeń fizycznych, Efekty uczenia się – kompetencje społeczne Student: • posiada umiejętność skutecznej komunikacji i współdziałania z innymi w aktywnościach sportowych, rozumie i stosuje zasady uczciwości i wzajemnego szacunku. • jest odpowiedzialny za własne zdrowie i kondycję fizyczną oraz ma świadomość wpływu aktywności fizycznej na zdrowie fizyczne i psychiczne oraz rozwijanie nawyku dbania o siebie i innych. rozwija postawy prospołecznie, angażuje się w działania promujące aktywny styl życia w środowisku studenckim i lokalnym		
Przedmioty dotyczące nauk społecznych lub humanistycznych (łącznie 6 ECTS)	Przedmiot ogólnouniwersytecki Podstawy przedsiębiorczości Ochrona praw autorskich	Efekty uczenia się – wiedza • zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii oraz ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania firmą i prowadzenia działalności gospodarczej • ma podstawową wiedzę dotyczącą aspektów prawnych odnoszących się do powiązań informatyki z gospodarką Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, • potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie, • potrafi dokonać analizy ekonomicznej dotyczącej czasu realizacji zadań informatycznych, a także związanych z tym kosztów (szacunkowe koszty sprzętu, software, koszty pracy)	• Metoda dydaktyczna podająca: • wykład konwersatoryjny, wykład problemowy	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu w sposób ciągły: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, a na pracowniach w postaci ocen realizowanych projektów, wykłady w formie projektów lub egzaminu pisemnego. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).

		• potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań informatycznych – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; • rozumie potrzebę dalszego kształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu, • ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. • potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy		
Praktyka (obowiązkowa, wymagane 4 ECTS)	Praktyka inżynierska	Efekty uczenia się - wiedza Student: • ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad modelowania, konstruowania i analiz koniecznych w pracy inżynierskiej, • zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, • zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości. Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, • potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach, kierować pracą zespołu, • potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie. Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna warunki pracy w środowisku przemysłowym, • posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera,	• Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, praca przy komputerze, projekt zespołowy	Zaliczenia praktyk dokonuje wydziałowy koordynator praktyk studenckich na podstawie potwierdzonego przez zakład pracy zaświadczenia o odbyciu praktyk oraz raportu z przebiegu praktyk zawierającego m.in. informacje o odbytych szkoleniach, opis zleconych i zrealizowanych zadań, informacje o zdobytych umiejętnościach, sugestie dot. modyfikacji programu studiów w celu lepszego przygotowania studentów do potrzeb rynku pracy.

		• ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.		
Praca dyplomowa (wymagane 17 ECTS)	Pracownia inżynierska 1 Pracownia inżynierska 2 Seminarium inżynierskie Praca inżynierska	Efekty uczenia się - wiedza Student: • posiada szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną w tematyce pracy inżynierskiej. Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu, posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia zaawansowanych eksperymentów, obserwacji lub obliczeń w określonych obszarach studiowanej dyscypliny lub jej zastosowań, potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł, • potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń wraz z oceną dokładności wyników, • potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pracy magisterskiej. Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się, • rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej: plagiat czy auto-plagiat, fałszowanie danych.	Praca pisemna w oparciu o własne badania, symulacje, doświadczenia konfrontująca zdobytą wiedzę i umiejętności z aktualnym stanem wiedzy.	Zaliczenie pracy inżynierskiej wymaga akceptacji oraz recenzji promotora oraz pozytywnej opinii o pracy niezależnego recenzenta. Pracę dyplomową podsumowuje egzamin magisterski.
Praktyki				
Wymiar praktyk	3 tygodnie			
Forma odbywania praktyk	Praktyka odbywana w formie ciągłej w okresie wakacyjnym			
Zasady odbywania praktyk	Zadaniem studenta jest przepracowanie w wybranym zakładzie pracy 120 godzin. W tym czasie student, pod kierunkiem opiekuna praktyk, zobowiązany do zapoznania się ze strukturą zakładu pracy oraz zasadami jego funkcjonowania. Ponadto powinien odbyć szkolenie stanowiskowe w zakresie BHP, wykonać zadania powierzone mu przez opiekuna realizujące wszystkie zakładane efekty uczenia się. Student powinien ocenić zakres swojej wiedzy, umiejętności i kompetencji. Po odbyciu praktyki student powinien przedstawić raport końcowy.			

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS									
Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:									
	Dyscyplina naukowa lub artystyczna						Punkty ECTS		
							liczba	%	
1.	Informatyka techniczna i telekomunikacja						210	100	
Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie:				Liczba punktów ECTS z przedmiotów 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 techniczna i telekomunikacja	Inne					
Przedmioty rdzenia	Wprowadzenie do studiowania	1		1				0,5	0
	Analiza matematyczna 1	6	6					3	2
	Algebra 1	5	5					2,5	1
	Wstęp do systemu UNIX	3	3					1,5	1
	Programowanie proceduralne	5	5					2,5	5
	Fizyka dla informatyków cz. 1	4	4					2	0
	Opracowywanie serwisów sieciowych cz.1	3	3					1,5	3
	Opracowywanie serwisów sieciowych cz.2	3	3					1,5	3
	Technika komputerowa	3	3					1,5	3
	Matematyka dla nauk technicznych	5	5					2,5	2
	Matematyka dyskretna	4	4					2	2
	Języki programowania	5	5					2,5	5
	Podstawy elektroniki	6	6					3	3

	Systemy operacyjne	6	6					3	6
	Algorytmy i struktury danych	8	8					4	8
	Programowanie obiektowe cz 1	5	5					2,5	5
	Programowanie obiektowe cz 2	6	6					3	6
	Bazy danych I	3	3					2	1
	Sieci komputerowe	7	7					3,5	7
	Technika cyfrowa	6	6					3	0
	Inżynieria oprogramowania	2	2					1	2
	Bazy danych II	7	7					3,5	7
	Metody numeryczne	6	6					3	0
	Pracownia programowania zespołowego	3	3					1	0
	Sztuczna inteligencja	6	6					3	6
	Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa	6	6					3	6
	Podstawy i algorytmy przetwarzania sygnałów	6	6					3	6
	Wstęp do data mining	2	2					1	2
Język obcy (obowiązkowy, wymagane 7 ECTS)	J. angielski dla nauk technicznych	7		7				4	3
Praca dyplomowa (obowiązkowe, do wyboru 17 ECTS)	Pracownia inżynierska 1	1	1				1	1	1
	Praca inżynierska	12	12				12	3	12
	Pracownia inżynierska 2	1	1				1	1	1
	Seminarium inżynierskie	3	3				3	1,5	2
Przedmioty z dziedziny nauk społecznych lub humanistycznych (obowiązkowe, wymagane 6 ECTS, w tym do wyboru 3 ECTS)	Ochrona praw autorskich	1		1				1	0
	Podstawy przedsiębiorczości	2		2				1	0
	Wykład ogólnouniwersytecki	3		3			3	1,5	0
Praktyki	Praktyka inżynierska	4	4				4	2	0

Przedmioty uzupełniające dla IS s1 (do wyboru, wymagane 13 ECTS)	Fizyka dla informatyków cz. 2 Algebra 2 Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa Symulowanie i analizowanie układów dynamicznych	13	13				13	7	0
Przedmioty do wyboru dla IS1 (do wyboru, wymagane 31 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	31	31				31	17	10
Wychowanie fizyczne (obowiązkowe)	Wychowanie fizyczne – dyscyplina do wyboru	0							
Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)	BHP BHP rozszerzone	0							
Razem wymagane punktów ECTS:		210	196 93,3%	14 6,7%			68 32,38%	106 50,48%	121 57,62%

Treści programowe		
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
Przedmioty rdzenia	Wprowadzenie do studiowania	Zajęcia wprowadzają studenta 1 roku w problematykę studiów na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UMK. Student poznaje organizację systemu kształcenia na UMK. Prezentowana jest istota studiów na poszczególnych kierunkach prowadzonych przez Wydział, działalność studencka oraz możliwości mobilności studentów. Przedstawiane są podstawowe informacje o prawach i obowiązkach studenta. Student nabywa podstawowe umiejętności praktyczne związane z komunikacją na Wydziale i Uczelni, organizacją kształcenia oraz z korzystania z zasobów bibliotecznych.
	Analiza matematyczna 1	Przedmiot wprowadza podstawowe pojęcia z zakresu analizy matematycznej potrzebne w dalszym toku studiów. Główny nacisk położony jest na: rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych oraz sposoby wykorzystania narzędzi analizy matematycznej do badania własności funkcji lub relacji między różnymi wielkościami fizycznymi. Istotą przedmiotu jest intuicyjna prezentacja koncepcji matematycznych oraz ścisłe dowodzenie wybranych twierdzeń czy własności.
	Algebra 1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami dotyczącymi logiki, zbiorów oraz rachunku wektorowego i macierzewego.
	Wstęp do systemu UNIX	Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych funkcji, zadań i sposobu działania systemu operacyjnego UNIX oraz zdobycie przez studentów podstawowych praktycznych umiejętności związanych z używaniem, pracą i zarządzaniem tym systemem oraz oprogramowaniem dostarczanym z dystrybucjami LINUXa.
	Programowanie proceduralne	Przedmiot stanowi wprowadzenie do zasad poprawnego formułowania zadań dla komputera, ze szczególnym uwzględnieniem strukturyzacji algorytmu (proceduralność) i kodu (strukturalność); stanowi także wstęp do szczegółowej nauki języków programowania. Wprowadzane pojęcia ilustrowane są przykładami programów w języku C. Treści obejmują zasady formułowania algorytmów, wprowadzenie do narzędzi programistycznych oraz podstawy języka C. Przybliżane są sposoby reprezentacji danych w komputerze, typy zmiennych, tablice i struktury, instrukcje sterujące i operatory, funkcje i rekurencja, wskaźniki i zmienne wskaźnikowe, wybrane elementy biblioteki standardowej języka C. Szczególny nacisk kładziony jest na zasady formułowania kodu w sposób czytelny oraz efektywność prezentowanych rozwiązań algorytmicznych.
	Fizyka dla informatyków cz. 1	W ramach kursu fizyki dla informatyki stosowanej przedstawiona zostanie scena zdarzeń: opis Wszechświata w skali makro i mikro. Na tej podstawie będą przypomniane podstawowe jednostki i rzędy wielkości opisu zjawisk fizycznych. Pokazane zostanie znaczenie fizyki dla rozwoju techniki i technologii oraz przypomniane podstawowe prawa: mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, optyki, termodynamiki. Wprowadzone będą główne pojęcia mechaniki kwantowej. Omówiona będzie budowa materii. Podkreślona zostanie rola eksperymentów symulacyjnych w nauce i technice.
	Opracowywanie serwisów sieciowych cz.1	Celem niniejszych zajęć jest zapoznanie Studentów z podstawami tworzenia serwisów internetowych. Pierwsza część zajęć skupia się na nauczaniu budowania poprawnych strukturalnie serwisów WWW z wykorzystaniem języka HTML oraz opisem ich wyglądu z wykorzystaniem języka CSS. Dodatkowo – zajęcia traktują o przystosowaniu serwisów webowych do potrzeb współczesnych urządzeń, m. in. urządzeń mobilnych. Stanowią one punkt wyjścia do nauki narzędzi wykonywanych po stronie klienta i budowy logiki działania serwisów WWW.

	Opracowywanie serwisów sieciowych cz.2	Celem niniejszych zajęć jest zapoznanie Studentów z podstawami implementacji logiki serwisów internetowych. Druga część zajęć skupia się na nauczaniu implementacji logiki serwisu WWW działającego po stronie klienta z wykorzystaniem języka JavaScript. Dodatkowo – zajęcia traktują o wykorzystaniu języków takich jak JavaScript oraz TypeScript po stronie serwera, jako punkt wyjściowy do obsługi podstawowych zapytań protokołu HTTP/HTTPS.
	Technika komputerowa	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najważniejszymi pojęciami dotyczącymi budowy i działania systemów komputerowych, przedstawienie głównych kierunków rozwoju ich architektury wraz z reprezentatywnymi przykładami. Przedstawienie zasad działania i roli poszczególnych elementów i pojęć ma na celu przygotowanie słuchaczy do szybkiego dostosowywania się do zmian zachodzących w dziedzinie ogólnie pojętej techniki komputerowej związanej z komputerami osobistymi, sprzętem przenośnym, układami mikroprocesorowymi, systemami sterującymi aparaturą badawczą lub procesami w przemyśle, grafiką komputerową, a w szczególności grafiką inżynierską. Główne cele do osiągnięcia to: czytanie ze zrozumieniem dokumentacji technicznej i instrukcji obsługi systemów komputerowych (mikroprocesorowych, urządzeń peryferyjnych, systemów sterowanych komputerowo), znajomość budowy i umiejętność konfiguracji systemu mikrokomputerowego, umiejętność doboru sprzętu komputerowego do konkretnego zadania (np. tworzenia grafiki inżynierskiej, sterowania aparaturą pomiarową, automatyzacji procesów technologicznych), umiejętność podłączenia i konfiguracji urządzeń peryferyjnych, zdolność do szybkiego zaznajomienia się z obsługą nowego sprzętu mikrokomputerowego lub aparatury sterowanej komputerowo, rozumienie ograniczeń związanych z budową i parametrami elementów systemu mikrokomputerowego.
	Matematyka dla nauk technicznych	Tematyka wykładu obejmuje definicje, własności i podstawowe twierdzenia dotyczące transformat Fouriera, Laplace’a, DFT oraz Z w zastosowaniu do funkcji ciągłych lub dyskretnych. Ćwiczenia mają na celu nabycie umiejętności obliczania powyższych transformat dla prostych funkcji oraz wykorzystywania ich własności przy wyznaczaniu transformat bardziej złożonych funkcji. Omawiane są też elementy całkowania funkcji wielu zmiennych oraz podstawowe informacje dotyczące funkcji zmiennej zespolonej. Przedstawiane metody stanowią podstawowe narzędzia wykorzystywane do analizy i przetwarzania sygnałów analogowych i cyfrowych.
	Matematyka dyskretna	Treści programowe obejmują: • Dzielenie całkowitoliczbowe i relacja podzielności • Algorytm Euklidesa i rozszerzony algorytm Euklidesa • Liczby pierwsze, złożone i względnie pierwsze • Rozkład na czynniki pierwsze i zasadnicze twierdzenie arytmetyki • Gęstość liczb pierwszych • Sito Eratostenesa • Relacja przystawania, pierścienie reszt liczb całkowitych, elementy odwracalne • Pierścienie wielomianów i pierścienie reszt wielomianów, konstrukcja ciał skończonych • Kongruencje liniowe, chińskie twierdzenie o resztach • Kody korygujące błędy, kodowanie nadmiarowe, kody cykliczne, kody RS • Podstawowe pojęcia teorii grup

		• Działanie grupy na zbiorze, działanie podgrupy w grupie, tw. Lagrange'a • Klasyfikacja grup skończonych, tw. Sylowa i Cayleya • Grupa multiplikatywna pierścienia, logarytm dyskretny • Algorytmy faktoryzacji liczb całkowitych • Testy pierwszości • Algorytmy wyznaczania logarytmu dyskretnego. • Kryptosystemy El-Gammal i RSA • El-Gammal na krzywych eliptycznych • Teoria grafów, drzewa, problemy Eulera i Hamiltona
	Języki programowania	Na wykładzie "Języki programowania" przedstawiony zostanie zaawansowane elementy języka C. Omówione zostaną m.in. typy danych, wskaźniki, dynamiczna alokacja pamięci, powiązanie wskaźników i tablicy, zastosowanie wskaźników do tworzenia struktur danych takich jak listy, drzewa itd. Szczególny nacisk zostanie położony na optymalizację kodu, bezpieczeństwo oraz praktyczne zastosowania języka.
	Podstawy elektroniki	Celem wykładu jest przedstawienie elementarnych zagadnień elektroniki dotyczących badania, wytwarzania i przetwarzania sygnałów elektrycznych oraz opisu i modelowania działania podstawowych elementów i urządzeń elektronicznych. Celem zajęć laboratoryjnych jest pogłębienie i utrwalenie wiedzy teoretycznej przez doświadczenia praktyczne nad wybranymi podstawowymi zagadnieniami elektroniki, przeprowadzane na stanowiskach wyposażonych w specjalnie skonstruowane układy elektroniczne oraz sprzęt pomiarowy i diagnostyczny niezbędny do ich badania.
	Systemy operacyjne	Celem zajęć jest przekazanie podstawowej, niezbędnej wiedzy potrzebnej do zrozumienia działania współczesnych systemów operacyjnych oraz nabycie podstawowych umiejętności diagnozowania stanu takich systemów. Zajęcia (wykład oraz ćwiczenia w pracowni komputerowej) są skierowane do osób pragnących pracować jako administratorzy systemów komputerowych oraz programistów pragnących tworzyć nowoczesne i wydajne oprogramowanie. Treści obejmują zagadnienia związane z architekturą współczesnych komputerów i działaniem systemów operacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem systemów z rodziny UNIX/Linux oraz Windows, w tym system obsługi przerwań i komunikacji z urządzeniami wejścia wyjścia, organizacja i zarządzanie procesami oraz pamięcią komputera w systemach wielopraogramowych i wieloprocesorowych, podstawy komunikacji międzyprocesowej i najważniejsze zagadnienia synchronizacji współbieżnie działających zadań. Omawiane są sposoby zarządzania przestrzenią dyskową, budowa i działanie systemów plików. Poruszane są też zagadnienia dotyczące wirtualizacji systemów operacyjnych.
	Algorytmy i struktury danych	Przedmiot omawia szereg zagadnień dotyczących różnych sposobów reprezentacji danych, konstrukcji algorytmów i analizę wybranych algorytmów. Prezentowane są także zagadnienia związane ze złożonością obliczeniową i ich analizą.
	Programowanie obiektowe cz. 1	Celem przedmiotu jest przedstawienie metodologii projektowania i programowania obiektowego (np. abstrahowanie, hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm), pewnych znanych technologii obiektowych oraz specyfiki języka C++ (np. szablony, idiomy, biblioteki standardowe).
	Programowanie obiektowe cz. 2	Celem przedmiotu jest przedstawienie metodologii projektowania i programowania obiektowego, kluczowych technologii obiektowych oraz specyfiki języka C#. W ramach zajęć studenci zapoznają się z zasadami

		projektowania obiektowego, w tym kapsułkowaniem i ochroną danych za pomocą modyfikatorów dostępu. Omówione zostaną różnice między typami wartościowymi i referencyjnymi oraz podstawowe koncepcje programowania obiektowego, takie jak klasy, obiekty, polimorfizm i przeciążanie operatorów. Studenci poznają także mechanizmy dziedziczenia, abstrakcyjne typy danych, metody wirtualne oraz różnice między interfejsami a klasami abstrakcyjnymi. W kursie zostaną poruszone zagadnienia związane z typami i metodami ogólnymi (generics), obsługą wyjątków oraz wykorzystaniem bibliotek .NET. Uczestnicy nauczą się korzystania z wyrażeń regularnych, systemu LINQ oraz strumieni i mechanizmów serializacji.
	Bazy danych I	Laboratorium ma na celu wykształcenie umiejętności modelowania związków encji, implementacji baz danych opartych na modelu relacyjnym, posługiwania się językiem SQL oraz wykorzystywaniem systemów obiektowo-relacyjnego mapowania.
	Sieci komputerowe	Celem zajęć jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu działania współczesnych lokalnych i rozległych sieci komputerowych. Uczestnicy zapoznają się z architekturą protokołów sieciowych w oparciu o modele odniesienia OSI oraz TCP/IP. Podczas zajęć zostaną przedstawione podstawowe aspekty bezpieczeństwa oraz monitoringu sieci komputerowych. Oprócz wiedzy teoretycznej dotyczącej funkcjonowania technologii dostępowych oraz protokołów sieciowych uczestnicy poznają praktyczną stronę konfiguracji i administrowania urządzeniami sieciowymi środowiska LAN.
	Technika cyfrowa	Celem wykładu jest zapoznanie słuchaczy z podstawami techniki cyfrowej w zakresie logiki binarnej, opisu układów cyfrowych, syntezy logicznej, projektowania bloków funkcjonalnych. Przekazywane są aktualne informacje dotyczące technologii układów cyfrowych oraz ich najważniejszych parametrów. Nacisk położony jest na zagadnienia techniczne i aplikacyjne.
	Inżynieria oprogramowania	Celem zajęć jest przedstawienie zasad tworzenia dobrego oprogramowania tj. takiego, które łatwe jest w utrzymaniu i jest podatne na rozwój i zmiany (m.in. dzięki wykorzystaniu wzorców projektowych). Studenci poznają też metodyki wytwarzania oprogramowania, w tym SCRUM.
	Bazy danych II	Celem przedmiotu jest zapoznanie Studentów z podstawowymi koncepcjami i technologiami związanymi z nierelacyjnymi systemami baz danych (NoSQL). Kurs wprowadza do modelowania, implementacji i efektywnego wykorzystywania nierelacyjnych baz danych w kontekście współczesnych systemów przetwarzania dużych ilości danych. Studenci zdobędą wiedzę na temat różnorodnych modeli baz danych, które wychodzą poza tradycyjny relacyjny model, z naciskiem na zastosowania w systemach rozproszonych i skalowalnych. W szczególności przedmiot obejmuje: - Kluczowe cechy i architekturę nierelacyjnych systemów baz danych (NoSQL) - Omówienie modeli danych: bazy klucz-wartość, dokumentowe, grafowe i typu rodzina kolumn - Techniki indeksowania i optymalizacji zapytań w systemach NoSQL - Transakcje, spójność danych (ACID vs BASE) oraz model CAP - Skalowalność, partycjonowanie i replikacja danych w systemach rozproszonych - Praktyczne aspekty implementacji i zapytań w systemach NoSQL
	Metody numeryczne	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawami metodami numerycznymi stosowanymi w praktyce fizycznej, matematyce, praktyce inżynierskiej, chemicznej i informatycznej. Dodatkowo omawiane są systemy liczenia i sposób reprezentacji informacji w komputerze a także źródła błędów numerycznych. Omawiane są zasady programowania strukturalnego i optymalizacji programowania. Praktyczna realizacja metod

		numerycznych w wybranym języku programowania strukturalnego (np.: FORTRAN, C, C++, MATLAB, PYTHON lub innych udostępnionych do celów dydaktycznych).
	Pracownia programowania zespołowego	Celem zajęć jest nabycie umiejętności związanych z pracą w zespole programistycznym oraz praktyczne zapoznanie się z procesem wytwarzania oprogramowania. Główny nacisk kładziony jest na skuteczną organizację pracy zespołu, właściwy podział kompetencji wewnątrz zespołów i przydział zadań dla poszczególnych członków zespołu, przygotowanie i realizację harmonogramu.
	Sztuczna inteligencja	Wstęp do metod sztucznej inteligencji (AI) omawia kluczowe zagadnienia AI, historię i wielkie projekty, podstawowe metody szukania rozwiązań problemów, metody reprezentacji wiedzy, analizę języka naturalnego, systemy doradcze, sieci neuronowe, uczenie maszynowe, duże modele językowe, modele rozumujące, odkrywanie wiedzy w danych, przykłady zastosowań w nauce i biznesie. Wykład dostępny jest dla każdego studenta z podstawowymi umiejętnościami informatycznymi. Zajęcia na temat data mining i uczenia maszynowego są dobrym uzupełnieniem do tego wykładu.
	Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa	Zadaniem zajęć jest zapoznanie studenta z budową, działaniem oraz programowaniem mikroprocesorów i mikrokontrolerów. W trakcie zajęć student zdobywa oraz utrzuca wiedzę związaną z kodami liczbowymi oraz działaniami na liczbach binarnych w odniesieniu do mikroprocesorów. W ramach zajęć w sposób ogólny przedstawione zostają wszystkie podstawowe bloki składowe mikroprocesorów i mikrokontrolerów oraz zostają wyjaśnione relacje między nimi zachodzące. Szczegółowo zostają omówione rodziny mikrokontrolerów AVR, ARM oraz rodzina mikroprocesorów x86. Student zdobywa umiejętność korzystania ze środowiska programistycznego AVR Studio oraz Atollic TrueSTUDIO lub Eclipse. Zdobywa wiedzę na temat pracy mikroprocesorów rodziny x86 w trybie rzeczywistym oraz chronionym oraz wiedzę na temat budowy komputera osobistego klasy PC. W trakcie wykładu zostają omówione wybrane interfejsy komunikacyjne oraz ich sprzętowe implementacje.
	Podstawy i algorytmy przetwarzania sygnałów	Zajęcia mają na celu zdobycie podstawowej wiedzy z dziedziny teorii, analizy i przetwarzania sygnałów, teorii estymacji i detekcji. Studenci zapoznają się z opisem i klasyfikacją sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, głównymi i łącznymi charakterystykami sygnałów. Otrzymują wiedzę z zakresu analogowo-cyfrowego przetwarzania sygnałów. Zapoznają się z wybranymi algorytmami przetwarzania sygnałów cyfrowych, określaniem wartości średniej, średniokwadratowej, rozkładu wartości (histogramu), funkcji korelacyjnych i widmowych, metodami uśredniania sygnałów cyfrowych, koherentnym i niekoherentnym uśrednianiem sygnałów. Stosują uśredniające metody eliminowania zakłóceń z sygnałów powtarzalnych oraz metody korelacyjne do eliminowania zakłóceń z sygnałów deterministycznych i losowych. Uczą się oceny błędów estymacji podstawowych parametrów oraz charakterystyk sygnałów.
	Wstęp do <i>data mining</i>	Kurs stanowi wprowadzenie do zagadnień eksploracji danych z wykorzystaniem języka Python i pakietu do uczenia maszynowego scikit-learn. W trakcie zajęć studenci poznają najważniejsze metody analizy danych i uczenia maszynowego, i uczą się jak wykorzystywać te metody do skutecznego rozwiązywania konkretnych, rzeczywistych problemów.
Język obcy (obowiązkowy, wymagane 7 ECTS)	J. angielski dla nauk technicznych	Specjalistyczne angielskie słownictwo związane z naukami technicznymi, nowoczesnymi technologiami, informatyką oraz zagadnieniami popularnonaukowymi. Formalny język angielski stosowany w środowisku akademickim, z uwzględnieniem zarówno poprawności gramatycznej jak i językowej.

Praca dyplomowa (obowiązkowe, do wyboru 17 ECTS)	Pracownia inżynierska 1	Studenci pracują nad tematem pracy inżynierskiej pod opieką swoich promotorów. Treści zależne od wyboru tematyki pracy.
	Praca inżynierska	Przygotowanie pracy inżynierskiej pod opieką promotora: ujęcie treści merytorycznych oraz wyników i wniosków z wykonanych zadań teoretycznych, projektowych, doświadczalnych itp., w postaci formalnego tekstu naukowego podlegającego recenzji. Nauka komponowania wielorozdziałowego tekstu naukowego, jego edycji oraz technicznego przygotowania różnych form prezentacji treści naukowych, wyników doświadczeń oraz wniosków
	Pracownia inżynierska 2	Studenci pracują nad tematem pracy inżynierskiej pod opieką swoich promotorów. Treści zależne od wyboru tematyki pracy.
	Seminarium inżynierskie	Kształcenie umiejętności publicznej prezentacji zagadnień technicznych/inżynierskich na podstawie literatury i wyników własnej pracy oraz umiejętności ich dyskusowania.
Przedmioty z dziedziny nauk społecznych lub humanistycznych (obowiązkowe, wymagane 6 ECTS, w tym do wyboru 3 ECTS)	Ochrona praw autorskich	Tematyka wykładu obejmuje ogólną charakterystykę prawa własności intelektualnej i najważniejsze zagadnienia z zakresu prawa autorskiego
	Podstawy przedsiębiorczości	Celem przedmiotu jest ukazanie studentom istoty przedsiębiorczości, jej uwarunkowań i wpływu na gospodarkę oraz przekazanie informacji dot. tworzenia podmiotów gospodarczych. Zajęcia wyposażają studenta w niezbędną wiedzę oraz kompetencje z zakresu planowania kariery zawodowej w systemie gospodarczym. Uczą praktycznych aspektów uruchamiania własnej działalności gospodarczej i zarządzania jej rozwojem ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki zawodowej dla kierunków kształcenia na WFAiS.
	Przedmiot ogólnouniwersytecki	Treści programowe zależą od wyboru dyscypliny przez studenta.
Praktyki	Praktyka inżynierska	Praca w wybranym zakładzie pracy. Zapoznanie się ze strukturą zakładu pracy oraz zasadami jego funkcjonowania. Szkolenie stanowiskowe w zakresie BHP.
Przedmioty uzupełniające dla IS s1 (do wyboru, wymagane 13 ECTS)	Fizyka dla informatyków cz. 2	Celem zajęć jest przeprowadzenia studenta przez kilka zagadnień fizyki klasycznej zgodnie ze schematem: - postawienie problemu i przedstawienie kryjącej się za nim idei fizycznej, - równanie, - rozwiązanie analityczne dla prostych przypadków, - metoda numeryczna rozwiązywania równania w ogólnym przypadku, - pokaz doświadczeń + konkurs na porównanie zgodności wyników eksperymentalnych z obliczonymi numerycznie i analitycznie. Kontekstem dla wykładu są gry oparte na fizyce (czyli niemal wszystkie współczesne).
	Algebra 2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami dotyczącymi przestrzeni liniowych i euklidesowych.
	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	Elementarne wprowadzenie w przedmiot statystyki matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa: statystyka opisowa, doświadczenia losowe, prawdopodobieństwo losowe, zmienne losowe i ich rozkłady, informacja i entropia, wnioskowanie statystyczne oraz elementy teorii procesów stochastycznych.
	Symulowanie i analizowanie układów dynamicznych	Przedmiot wprowadza w jakościową analizę autonomicznych układów liniowych i nieliniowych opisanych równaniami różniczkowymi zwyczajnymi. Studenci zapoznają się z podstawowymi pojęciami, takimi jak na przykład przestrzeń fazowa, trajektoria, punkty stałe i ich klasyfikacja. Kurs obejmuje metody badania stabilności lokalnej z wykorzystaniem analizy wartości własnych macierzy Jacobiego oraz stabilności globalnej z

		wykorzystaniem teorii indeksu i izoklin zerowego wzrostu. Przedstawione zostaną również zagadnienia bifurkacji, w tym bifurkacja siodło-węzeł, Hopfa i transkrytyczna. Teoria jest ilustrowana przykładami układów mechanicznych, biologicznych i chemicznych, które pokazują praktyczne zastosowania metod analizy układów dynamicznych. Ostatnia część kursu jest poświęcona złożonym nieliniowym zachowaniom układów wielowymiarowych, w tym chaosowi deterministycznemu
Przedmioty do wyboru dla IS1 (do wyboru, wymagane 31 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Treści programowe zależą od wyboru przedmiotu przez studenta.
Wychowanie fizyczne (obowiązkowe)	Wychowanie fizyczne – dyscyplina do wyboru	Treści programowe zależą od wyboru dyscypliny przez studenta.
Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)	BHP	Elementy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomia. Zagadnienia dotyczące bezpiecznych zachowań studentów w miejscu ich nauki i przebywania oraz uświadamianie konieczności profilaktyki zawodowej.
	BHP rozszerzone	Popularyzacja problematyki ochrony pracy zgodnie z psychofizycznymi możliwościami człowieka oraz z celami działań Uczelni w tej dziedzinie.

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