

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

Wydział prowadzący studia:		Wydział Matematyki i Informatyki
Kierunek na którym są prowadzone studia:		informatyka
Poziom studiów:		studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 6
Profil studiów:		ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		licencjat
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:		Dyscypliny: - informatyka (71%) - matematyka (29%) Dyscyplina wiodąca: informatyka
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:	
WIEDZA		
K_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą podstawy analizy matematycznej, algebry, matematyki dyskretniej, logiki i teorii mnogości oraz metod probabilistycznych i statystyki	
K_W02	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie 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	
K_W03	zna najważniejsze konstrukcje programistyczne oraz pojęcia składni i semantyki języków programowania	
K_W04	zna metody i techniki projektowania, analizowania i programowania algorytmów	
K_W05	zna najważniejsze struktury danych i wykonywane na nich operacje, zna wybrane algorytmy numeryczne oraz metody obliczeń przybliżonych.	
K_W06	ma wiedzę na temat architektury współczesnych systemów operacyjnych i układów cyfrowych (logika układów cyfrowych i reprezentacja danych, architektura procesora, wejście-wyjście, pamięć, architektury wieloprocesorowe)	
K_W07	zna niskopoziomowe zasady wykonywania programów	
K_W08	zna zasady działania systemów operacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem procesów, współbieżności, szeregowania zadań i zarządzania pamięcią	
K_W09	ma wiedzę na temat zarządzania informacją, w tym dotyczącą systemów baz danych, modelowania danych, składowania i wyszukiwania informacji	
K_W10	ma wiedzę na temat różnych paradygmatów programowania i języków programowania	
K_W11	ma wiedzę na temat inżynierii oprogramowania, w tym projektowania (wzorce projektowe, architektura oprogramowania, analiza i projektowanie obiektowe)	
K_W12	ma wiedzę na temat technologii sieciowych, w tym podstawowych protokołów komunikacyjnych, bezpieczeństwa i budowy aplikacji sieciowych	
K_W13	ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych i społecznych aspektów informatyki, w tym odpowiedzialności	
K_W14	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zawodzie informatyka	

K_W15	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne związane z kierunkiem informatyka
UMIEJĘTNOŚCI	
K_U01	potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką
K_U02	potrafi planować swoje uczenie się, potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
K_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów
K_U04	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych
K_U05	potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym
K_U06	umie czytać ze zrozumieniem programy zapisane w języku programowania imperatywnego
K_U07	projektuje, analizuje pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programuje algorytmy; wykorzystuje podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych
K_U08	posługuje się przyjętymi formatami reprezentacji różnego rodzaju danych stosownie do sytuacji (liczby, tablice, tekst, obrazy, dźwięk i filmy) pamiętając o ich ograniczeniach, np. związanych z arytmetyką komputera
K_U09	potrafi zainstalować i skonfigurować wybrany system operacyjny oraz nim administrować, w tym instalować potrzebne oprogramowanie
K_U10	opisuje problemy związane z wykonywaniem programów współbieżnych; rozumie mechanizmy synchronizacji procesów
K_U11	potrafi wyjaśnić na czym polega zarządzanie pamięcią w systemach operacyjnych, co to jest hierarchia pamięci, co to jest pamięć wirtualna
K_U12	potrafi skonfigurować prostą sieć (jeden serwer, kilku klientów) i nią administrować z wykorzystaniem stosownych narzędzi
K_U13	potrafi dbać o bezpieczeństwo danych, w tym o ich bezpieczne przesyłanie; posługuje się narzędziami kompresji i szyfrowania danych
K_U14	posiada umiejętność tworzenia prostych, bezpiecznych aplikacji internetowych z wykorzystaniem baz danych
K_U15	potrafi zaprojektować wygodny interfejs użytkownika ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji internetowych
K_U16	potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu (np. w języku UML)
K_U17	posiada umiejętność budowy prostych systemów bazodanowych wykorzystujących przynajmniej jeden z najbardziej popularnych systemów zarządzania bazą danych
K_U18	posiada umiejętność wykonania analizy danych liczbowych na poziomie statystyki opisowej z wykorzystaniem jednego ze standardowych pakietów statystycznych
K_U19	potrafi formułować zapytania do bazy danych w wybranym języku zapytań
K_U20	potrafi posługiwać się przynajmniej jednym z naukowych pakietów numerycznych i wykonywać za jego pomocą złożone obliczenia numeryczne
K_U21	ocenia przydatność różnych paradygmatów i związanych z nimi środowisk programistycznych do rozwiązywania różnego typu problemów
K_U22	projektuje oprogramowanie zgodnie z metodyką obiektową
K_U23	potrafi ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do typowych zadań informatycznych
K_U24	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi
K_U25	potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych
K_U26	tworzy, ocenia i realizuje plan testowania oprogramowania
K_U27	ma umiejętność posługiwania się przynajmniej jednym z najbardziej popularnych systemów zarządzania wersjami

K_U28	posługuje się wzorcami projektowymi
K_U29	umie posługiwać się co najmniej jednym językiem obcym na poziomie średniozaawansowanym (B2)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	Absolwent jest gotów do: przestrzegania zasad i norm obowiązujących informatyka, w tym norm etycznych, rozumienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób
K_K02	wypełniania zobowiązań społecznych, służenia swoją wiedzą i umiejętnościami, twórczego myślenia w celu udoskonalania istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań
K_K03	krytycznej oceny swojej wiedzy i dalszego jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji
K_K04	pokonywania trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu i systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Część B) programu studiów

Wydział prowadzący studia:	Wydział Matematyki i Informatyki
Kierunek na którym są prowadzone studia:	informatyka
Poziom studiów:	studia 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:	Dyscypliny: informatyka (71%), matematyka (29%) Dyscyplina wiodąca: informatyka
Forma studiów:	stacjonarne
Liczba semestrów:	6
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	180
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	1935
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Jednym z trzech aspektów misji Uniwersytetu Mikołaja Kopernika jest nauczanie na poziomie akademickim oraz prowadzenie innych form działalności edukacyjnej i popularyzatorskiej, odpowiadających aktualnym i przyszłym potrzebom i aspiracjom społeczeństwa. Zdobywanie wiedzy łączy z rozwojem kompetencji społecznych. Informatyka jest jedną z ważniejszych dla rozwoju cywilizacyjnego dyscypliną nauki. Program studiów wpisuje się w Strategię Rozwoju Uniwersytetu Mikołaja Kopernika na lata 2021 – 2026, w szczególności w cele operacyjne: II.1.2. Kształtowanie kluczowych kompetencji, w szczególności społecznych i emocjonalnych, a także samoorganizację, twórcze myślenie, przedsiębiorczość oraz kompetencje cyfrowe, II.2.1. Zapewnienie powiązania oferowanych treści kształcenia z działalnością naukową, II.3.2 Zwiększenie praktycznego wymiaru kształcenia w oparciu o zidentyfikowane potrzeby rynku pracy.
Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się	

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Grupa I. Matematyczna	Repetitorium z matematyki	Wiedza. Student(ka): posiada podstawowe wiadomości o zbiorze liczb rzeczywistych i jego podzbiorach, w szczególności zna pojęcie pierwiastka, potęgi, logarytmu, wartości bezwzględnej; posiada podstawowe wiadomości o funkcjach jednej zmiennej o wartościach rzeczywistych; zna wykresy i własności funkcji elementarnych: wielomianowych stopnia nie większego niż 2, homograficznych, potęgowych, wykładniczych, logarytmicznych, trygonometrycznych, cyklometrycznych; posiada podstawowe wiadomości o wielomianach zmiennej rzeczywistej. Umiejętności. Student(ka): wykonuje i interpretuje obliczenia arytmetyczne i algebraiczne; prowadzi ściśle rozumowanie matematyczne w kontekście pojęć szkolnej matematyki, w szczególności dowodzi proste własności liczb i funkcji; posługuje się zapisami formalnymi w odniesieniu do własności liczb i funkcji jednej zmiennej; ma pewne doświadczenie w świadomym stosowaniu praw logiki i rachunku kwantyfikatorów w odniesieniu do pojęć matematyki „szkolnej”; potrafi odczytać, zinterpretować i wykorzystać informacje o własnościach funkcji na podstawie jej wykresu; szkicuje wykresy podstawowych funkcji elementarnych oraz ich transformacji,	Ćwiczenia, metody poszukujące	Zaliczenie na ocenę
	Elementy logiki i teorii mnogości	Wiedza. Student(ka): zna podstawową terminologię logiki i teorii zbiorów w zakresie pozwalającym na samodzielną lekturę i analizę prostego tekstu matematycznego, Umiejętności. Student(ka): potrafi stosować prawa rachunku zdań i logiki pierwszego rzędu do budowy opisu (specyfikacji) problemu, jego logicznej analizy, przekształcania i poszukiwania rozwiązania; ma umiejętność poprawnego formułowania różnorodnych problemów w języku matematyki oraz przekazywania matematycznego opisu problemu innym.	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę.
	Algebra liniowa z geometrią analityczną	Wiedza. Student(ka): 3. zna definicje działań na macierzach, różne metody rozwiązywania układów równań liniowych, podstawowe pojęcia (przestrzeń wektorowa, liniowa niezależność, kombinacje liniowa, baza, wymiar, odwzorowanie liniowe, itp.) i twierdzenia algebry liniowej; rozumie związek algebry liniowej i geometrii przestrzeni euklidesowej, Umiejętności. Student(ka): . wykonuje działania i operacje elementarne na macierzach, stosuje podstawowe algorytmy macierzowe, rozwiązuje układy równań liniowych z wykorzystaniem różnych metod; sprawdza podstawowe własności wektorów w przestrzeniach liniowych; znajduje algorytmicznie bazy specjalnych podprzestrzeni liniowych; rozwiązuje problem wektorów i wartości własnych dla endomorfizmów przestrzeni skończonego wymiarowych, operuje pojęciem przestrzeni niezmienniczych endomorfizmu, rozróżnia podstawowe struktury algebraiczne, ich własności oraz podaje ich przykłady; interpretuje podstawowe pojęcia i	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu po semestrze letnim, zaliczenie ćwiczeń na ocenę w obu semestrach

		problemy geometryczne w języku algebry i stosuje aparat algebry liniowej do ich rozwiązywania.		
	Analiza matematyczna I i II	Wiedza. Student(ka): . zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych. Umiejętności. Student(ka): . - posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; potrafi - na prostym poziomie - obliczać granice ciągów i funkcji, zbadać zbieżność szeregów, - umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu funkcji, - umie całkować funkcje jednej zmiennej przez części i podstawienie; umie całkować funkcje wielu zmiennych z wykorzystaniem całek iterowanych i przez zamianę zmiennych; potrafi wyrażać pola powierzchni gładkich i objętości jako odpowiednie całki, - potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych.	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę.
	Matematyka dyskretna	Wiedza. Student(ka): zna podstawowe twierdzenia teorii liczb: zasadnicze twierdzenie arytmetyki i twierdzenie Eulera; zna podstawowe obiekty (permutacje, kombinacje, wariacje) i techniki (metoda bijektywna, wzór włączeń i wyłączeń) kombinatoryczne. Zna podstawowe pojęcia teorii grafów. Umiejętności. Student(ka): - potrafi wykorzystać rozszerzony algorytm Euklidesa do rozwiązywania (układów) kongruencji, - potrafi stosować metodę włączeń i wyłączeń do rozwiązywania zadań o charakterze kombinatorycznym, - potrafi rozwiązywać rekurencje jednorodne o stałych współczynnikach.	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę.
Grupa II. Metody probabilistyczne i statystyka	Wstęp do statystycznej analizy danych	Wiedza. Student(ka): Zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa w stopniu wystarczającym do opisu i analizy eksperymentu losowego i przeprowadzania prostego rozumowania statystycznego. Ma wiedzę na temat podstawowych pojęć oraz etapów badania statystycznego i analizy danych. Umiejętności. Student(ka): Wykorzystuje wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań probabilistycznych i statystycznych. Potrafi przygotować dane do analizy, wyznaczyć statystyki opisowe i przedstawić dane graficznie oraz przeprowadzić proste rozumowanie statystyczne. Posługuje się w tym zakresie przynajmniej jednym z dostępnych na rynku programów statystycznych.	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę

		Kompetencje społeczne. Student(ka): Myśli analitycznie, potrafi precyzyjnie określić problem oraz podać metody prowadzące do jego rozwiązania, potrafi przeprowadzić rozumowanie posługując się zasadami logiki. Potrafi pracować ze zbiorami danych, rozumie potrzebę prezentowania danych w sposób zrozumiały dla innych, wykonywania analiz oraz przedstawiania ich wyników w formie przystępnej dla specjalistów z innych dziedzin.		
Grupa III. Metody numeryczne	Wstęp do metod numerycznych	Wiedza. Student(ka): 1. zna i rozumie takie pojęcia arytmetyki komputerowej jak: arytmetyka zmiennopozycyjna, liczby maszynowe, błędy bezwzględne i względne, odejmowanie bliskich wielkości, algorytmy stabilne i niestabilne, uwarunkowania, 2. 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. 3. rozumie różnicę między obliczeniami symbolicznymi oraz numerycznymi. Umiejętności. Student(ka): 1. umie wykorzystać programy komputerowe do obliczeń symbolicznych, 2. potrafi wykorzystywać programy komputerowe do rozwiązywania równań oraz układów równań, 3. umie wykorzystać programy komputerowe do wykonywania podstawowych działań na macierzach, 4. potrafi wykorzystywać programy komputerowe do obliczania pochodnych i całek funkcji jednej lub wielu zmiennych, 5. umie zastosować programy komputerowe do analizy przebiegu zmienności funkcji. 6. potrafi porównać metody rozwiązywania problemów pod względem dokładności uzyskanych rozwiązań. 7. potrafi oszacować błędy uzyskanych rozwiązań.	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie na ocenę, zaliczenie laboratorium na ocenę
Grupa IV. Systemy komputerowe	Wprowadzenie do systemów wielozadaniowych	Wiedza. Student(ka): - 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),	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę

		- 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. Umiejętności. Student(ka): - potrafi skonfigurować swoje konto do konkretnych zadań, - sprawnie zarządza swoimi zasobami dyskowymi – archiwizacja, szyfrowanie, prawa dostępu, itp. - dba o bezpieczeństwo konta użytkownika i systemu, korzysta z połączeń szyfrowanych (SSH) i tunelowanych (VPN), - pisze i wykorzystuje skrypty powłoki do usprawnienia działań w systemie i przetwarzania plików tekstowych, - potrafi korzystać z podstawowych usług systemu z wykorzystaniem menadżerów okien.		
	Podstawy systemów operacyjnych	Wiedza. Student(ka): 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. Umiejętności. Student(ka): - definiuje podstawowe pojęcia związane z systemami operacyjnymi, w tym m.in. architekturę systemu i funkcje jej składowych; - klasyfikuje systemy operacyjne (ze względu na ich budowę oraz przeznaczenie); - wylicza algorytmy charakterystyczne dla systemów operacyjnych w tym algorytmy zarządzania procesami, pamięcią i we/wy; - analizuje własności poszczególnych składowych systemu operacyjnego (w tym zarządzanie procesami, pamięcią, we/wy); - wyznacza algorytmy do rozwiązywania klasycznych problemów synchronizacji; - stosuje algorytmy (w tym m. in. szeregowania, wymiany, bankiera) do rozwiązywania konkretnych problemów.	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Podstawy cyberbezpieczeństwa	Wiedza. Student(ka): - definiuje podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem systemów informatycznych w tym rodzaje zagrożeń oraz ataków, architekturę bezpieczeństwa, kontrolę dostępu; - klasyfikuje zagrożenia i ataki oraz przedstawia ich definicje; - zna podstawowe elementy polityki bezpieczeństwa w organizacji. Umiejętności. Student(ka): - wylicza, formułuje oraz ilustruje na przykładach podstawowe zagrożenia i ataki ; analizuje sposoby zabezpieczeń, takie jak IDS/IPS czy zapory sieciowe;	Wykład z elementami konwersatorium. Interaktywny wykład z pokazem, pobudzający do bieżącej dyskusji zagadnień, zadawania pytań, rozwiązywania konkretnych problemów i	Wykład na zaliczenie na ocenę, zaliczenie laboratorium na ocenę

		- rozumie rolę uwierzytelniania i kontroli dostępu w kontekście unikania i likwidowania zagrożeń; - stosuje podstawowe pojęcia związane bezpieczeństwem systemów informatycznych. Kompetencje społeczne. Student(ka): - rozumie potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa danych w środowisku teleinformatycznym; - potrafi zdobywać i rozszerzać wiedzę związaną z bezpieczeństwem systemów informatycznych; - przekazuje posiadaną wiedzę w zrozumiały sposób.	wykazywania się aktywnością, Laboratorium metody: podające, poszukujące	
Grupa V. Technologie sieciowe	Programowanie sieciowe	Wiedza. Student(ka): 1. ma wiedzę na temat podstawowych technologii sieciowych, 2. zna model OSI oraz podstawowe protokoły komunikacyjne w każdej warstwie tego modelu,	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Administrowanie usługami sieciowymi	3. zna zasady komunikacji między procesami na jednej maszynie i komunikacji między procesami na różnych maszynach, 4. zna biblioteki języków programowania używane przy programowaniu aplikacji sieciowych, 5. zna podstawowe typy sieci komputerowych oraz urządzeń sieciowych w sieci lokalnej 6. zna zaawansowane struktury danych i ich zastosowanie w nowoczesnych implementacjach usług sieciowych, Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi zaprojektować aplikację klient – serwer oraz zaprogramować je w stosownym języku programowania, 2. potrafi skompilować, skonfigurować oraz nadzorować serwery podstawowych usług sieciowych, 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), 4. potrafi zorganizować bezpieczny dostęp do sieci lokalnej oraz ochronę tej sieci przed intruzami, 5. potrafi zarządzać komputerem i jego systemem operacyjnym, 6. umie zaprojektować i udostępnić przez sieć zasoby multimedialne. 7. potrafi zarządzać ruchem w sieci, zarówno statycznie jak i z użyciem dynamicznych protokołów trasowania, 8. potrafi zaprojektować i uruchomić Wirtualną Sieć Prywatną z użyciem różnych technologii tunelowania oraz protokołami IPSec,	Laboratorium, konwersatorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium i konwersatorium na ocenę

		9. potrafi stworzyć i administrować zaporami ogniowymi w różnych warstwach modelu OSI, 10. potrafi klasyfikować, diagnozować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem sieci, 13. potrafi wyszukać w literaturze fachowej konieczne informacje teoretyczne oraz praktyczne konieczne do przygotowania publicznego wystąpienia na temat zagadnień sieciowych. Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny, 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, 3. zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące informatyków, w tym normy etyczne; rozumie społeczną rolę zawodu informatyka.		
Grupa VI. Algorytmika i programowanie	Podstawy algorytmiki i programowania (możliwość wyboru zaawansowanej grupy laboratoryjnej)	Wiedza. Student(ka): - zna podstawowe pojęcia i techniki związane z teorią algorytmów: schemat blokowy, pseudokod, specyfikacja problemu (dane wejściowe i wyjściowe), mechanizmy iteracji i rekurencji, funkcje itp., - zna najważniejsze konstrukcje programistyczne oraz podstawową składnię przynajmniej jednego języka programowania wyższego rzędu (sugerowany strukturalny/proceduralny C++), - zna przykłady algorytmów zaprojektowanych metodami przyrostową, dziel i zwyciężaj, zachłanną, dynamiczną, w tym przykłady algorytmów sortowania i wyszukiwania, - zna podstawowe sposoby reprezentacji liczb w pamięci komputera, - zna i rozumie pojęcia złożoności czasowej i funkcji kosztu algorytmu (programu). Umiejętności. Student(ka): - potrafi podać specyfikację problemu oraz odczytywać, analizować i zapisać algorytmy w postaci schematu blokowego i pseudokodu, - implementuje algorytmy, dobiera odpowiednie typy danych (w tym tablice i struktury) oraz stosuje podstawowe metody projektowania algorytmów; implementuje programy korzystające z plików dyskowych, - umie wyznaczyć rząd złożoności prostych algorytmów i zastosować notację asymptotyczną O, Ω, Θ,	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę

		- umie w podstawowym zakresie stosować wskaźniki w języku programowania, w tym, umie zaimplementować elementarne dynamiczne struktury danych (stos, kolejka, lista).		
	Algorytmika i programowanie w języku Python	Wiedza. Student(ka): - ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie podstawowych algorytmów, ich złożoności i zastosowań; zna podstawowe metody projektowania algorytmów i przykłady algorytmów wykorzystujących te metody, zna podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje - zna przynajmniej jeden język programowania wyższego rzędu w zakresie podstawowym; zna zasady programowania strukturalnego i proceduralnego; - zna podstawowe zasady programowania obiektowego, zna przynajmniej dwa narzędzia pracy z kodem źródłowym Umiejętności. Student(ka): - samodzielnie projektuje/modyfikuje algorytmy w celu rozwiązania problemu; potrafi podać specyfikację algorytmu i zademonstrować jego działanie; implementuje algorytmy i dobiera odpowiednie struktury danych; analizuje wpływ struktur danych na złożoność programów - potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym; umie czytać ze zrozumieniem programy zapisane w wybranym języku programowania; potrafi pracować z obiektami i projektować programy zorientowane obiektowo; potrafi wykorzystać bibliotekę standardową i złożone struktury danych; potrafi budować hierarchiczną strukturę programu - potrafi zaprojektować algorytm rozwiązujący konkretny problem z danej dziedziny; potrafi pisać kod odporny na błędy - potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych Kompetencje społeczne. Student(ka): - zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji, krytycznie ocenia informacje dostępne w Internecie - sumienność i dokładność: jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny	Laboratoria są połączeniem metody informacyjno-problemowej z praktyczną realizacją algorytmów w postaci programów w języku Python.	Zaliczenie laboratorium na ocenę
	Algorytmy i struktury danych (możliwość wyboru zaawansowanej grupy laboratoryjnej)	Wiedza. Student(ka): - 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 [w tym kopce, lasy zbiorów rozłącznych i drzewa poszukiwań binarnych] i grafy),	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę

		- zna podstawowe pojęcia i techniki związane z teorią algorytmów: specyfikacja problemu (dane wejściowe i wyjściowe), częściowa poprawność programu (niezmiennik pętli), całkowita poprawność programu (zbieżność pętli), - zna najważniejsze konstrukcje programistyczne oraz podstawową składnię przynajmniej jednego języka programowania wyższego rzędu (sugerowany C++ z wykorzystaniem biblioteki standardowej, ale bez implementacji własnych obiektów i szablonów), - zna i rozumie pojęcia złożoności czasowej, funkcji kosztu oraz pełnej funkcji kosztu, złożoności średniej i pesymistycznej oraz kosztu zamortyzowanego Umiejętności. Student(ka): - potrafi podać specyfikacje algorytmów i zapisać algorytmy w postaci pseudokodu oraz schematu blokowego, - umie wyznaczyć rząd złożoności algorytmów; - potrafi uzasadnić poprawność (częściową i całkowitą) prostych programów; - implementuje algorytmy i dobiera odpowiednie struktury danych - analizuje wpływ struktur danych i sposobu implementacji operacji na tych strukturach na złożoność programów;		
	Algorytmy i struktury danych II	Wiedza. Student(ka): - zna zaawansowane struktury danych, m.in. dla uporządkowanego multizbioru, drzewa licznikowe, potęgowe (Fenwicka), drzewa przedziałowe, kolejka minimów - zna podstawowe pojęcia teorii sieci oraz podstawowe algorytmy wyznaczające maksymalny przepływ w sieci - zna podstawowe algorytmy geometryczne, m.in. położenie punktu względem odcinka, przynależność punktu do wielokąta, znajdowanie otoczki wypukłej, metoda zamiętania - zna przykłady zastosowań omawianych algorytmów Umiejętności. Student(ka): - umie zastosować poznane algorytmy na przykładach - potrafi samodzielnie wyszukać (w internecie lub literaturze) oraz zastosować na odpowiednich przykładach algorytmy rozwiązujące zadane problemy - potrafi zaimplementować poznane algorytmy - potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów Kompetencje społeczne. Student(ka): - przekazuje innym swoją wiedzę i przemyślenia w zrozumiały sposób; właściwie rozumie sformułowania pytań i problemów, poprawnie posługuje się terminologią fachową	Metody dydaktyczne eksponujące: - pokaz Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny (konwencjonalny) - wykład problemowy Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczeniowa - doświadczeń - klasyczna metoda problemowa - laboratoryjna - projektu - referatu	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę

		- rozumie potrzebę ciągłego uczenia się		
	Programowanie I (możliwość wyboru zaawansowanej grupy laboratoryjnej)	Wiedza. Student(ka): zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów. Umiejętności. Student(ka): - potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym, w szczególności w językach C i C++, - 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.	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę
	Programowanie II (możliwość wyboru zaawansowanej grupy laboratoryjnej)	Wiedza. Student(ka): - zna zasady programowania obiektowego, pojęcie klasy i obiektu, konstruktory i destruktory, 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. Umiejętności. Student(ka): - potrafi pracować z obiektami i projektować programy zorientowane obiektowo, - potrafi wykorzystać bibliotekę standardową i złożone struktury danych, - 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,	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Programowanie III (Java) lub Programowanie III (C#)	Wiedza. Student(ka): - ma ogólną wiedzę na temat różnych paradygmatów programowania i języków programowania (imperatywny, obiektowy), szczegółowo zna metody projektowania i programowania obiektowego (kapsułkowania i ukrywanie informacji, klasy i podklasy, dziedziczenie, polimorfizm, hierarchie klas).	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę

	Należy zaliczyć jeden z przedmiotów Programowanie III (Java) lub Programowanie III (C#). Drugi z przedmiotów można wybrać jako przedmiot do wyboru. (grupy laboratoryjne pracujące w oparciu o różne języki programowania – możliwość wyboru grupy)	Umiejętności. Student(ka): posiada umiejętność korzystania z baz danych i połączeń sieciowych w języku Java bądź C#; korzysta z języków Java lub C# w tworzeniu aplikacji lub apletów. 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 oprogramowaniu, potrafi tworzyć czytelne i dobrze udokumentowane programy poprzez właściwy dobór nazewnictwa poszczególnych jednostek programu.		
	Programowanie funkcyjne	Wiedza. Student(ka): - definiuje podstawowe paradygmaty programowania i podaje praktyczne przykłady języków, które je realizują; - opisuje główne cechy programowania funkcyjnego, które odróżniają go od innych paradygmatów; Umiejętności. Student(ka): - potrafi projektować i implementować algorytmy w języku funkcyjnym; - potrafi programować i analizować rozbudowane projekty w funkcyjnym języku programowania; Kompetencje społeczne. Student(ka): - potrafi zdobywać i rozszerzać wiedzę związaną z programowaniem funkcyjnym;	Laboratorium z elementami konwersatorium. Interaktywne zajęcia, pobudzające do bieżącej dyskusji, zadawania pytań i rozwiązywania konkretnych problemów.	Zaliczenie laboratorium na ocenę

		- przekazuje posiadaną wiedzę w zrozumiały sposób.		
	Inżynieria oprogramowania	Wiedza. Student(ka): - 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). Umiejętności. Student(ka): - 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.	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład zaliczenie na ocenę, laboratorium na zaliczenie
Grupa VII. Matematyczne podstawy informatyki	Teoria języków formalnych	Wiedza. Student(ka): 1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków formalnych i automatów, języków i paradygmatów programowania,	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę
	Teoria obliczalności	2. zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów (projektowanie strukturalne, rekurencja, złożoność obliczeniowa). 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,	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę

Grupa VIII. Programowanie zespolowe	Programowanie zespolowe	Wiedza. Student(ka): 1. zna i potrafi używać zaawansowane struktury danych oraz metody algorytmiczne do rozwiązania 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, Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi opisywać algorytmy i struktury danych w sposób dostępny dla osoby, która nie jest informatykiem, potrafi zareklamować wynik pracy informatyka, 2. potrafi posługiwać się narzędziami wspomagającymi tworzenie i utrzymanie oprogramowania, 3. potrafi utworzyć specyfikację projektu informatycznego, po jego realizacji potrafi dokonać jego oceny i zgodności z początkową specyfikacją, 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.	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę
Grupa IX. Grafika komputerowa	Podstawy grafiki komputerowej	Wiedza. Student(ka): 1. ma podstawową wiedzę dotyczącą programowania algorytmów grafiki komputerowej, 2. rozpoznaje i rozróżnia najważniejsze formaty graficzne i ich reprezentację w pamięci komputera. Umiejętności. Student(ka): 1. implementuje algorytmy rasteryzacji prymitywów geometrycznych,	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę

		2. rozróżnia i implementuje modele przestrzeni barwnych, 3. opisuje w języku macierzy afiniczne przekształcenia geometryczne, 4. identyfikuje i tłumaczy podstawowe algorytmy tekstuowania, 5. objaśnia sposób rzutowania przestrzennego na płaszczyznę ekranu, 6. charakteryzuje i implementuje modele oświetlenia sceny trójwymiarowej.		
Grupa X. Bazy danych	Bazy danych	Wiedza. Student(ka): 1. ma uporządkowaną wiedzę ogólną z relacyjnych baz danych, 2. zna sposoby zapobiegania anomalii przy współbieżnym wykonywaniu transakcji, Umiejętności. Student(ka): 1. umie stworzyć w języku encji i związków projekt koncepcyjnej 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,	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Projekt bazodanowy		Laboratorium, metoda poszukująca	Zaliczenie laboratorium na ocenę
Grupa XI. Informatyczne przedmioty do wyboru	informatyczne przedmioty do wyboru (lista ustalana na początku każdego roku akademickiego) – łącznie 18 ECTS	Wiedza. Student(ka): posiada wiedzę z zakresu wybranych nieobowiązkowych przedmiotów informatycznych, wskazaną w sylabusach poszczególnych przedmiotów. Umiejętności. Student(ka): 1. posiada umiejętności wskazane w efektach kształcenia wybranych przedmiotów do wyboru, 2. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, 3. potrafi w przystępny sposób przedstawić podstawowe fakty w ramach dziedzin pogłębionych przez wybrane przedmioty do wyboru,	W zależności od wybranych przedmiotów	W zależności od wybranych przedmiotów

Grupa XII. Seminarium dyplomowe i egzamin dyplomowy	Seminarium dyplomowe	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. Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów informatycznych związanych z pracą dyplomową, 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. potrafi pisać, uruchamiać i testować programy potrzebne w pracy dyplomowej w wybranym środowisku programistycznym, 4. potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu informatyki i sposoby jego rozwiązania, 5. potrafi w sposób przystępny przedstawić podstawowe fakty teoretyczne związane z programami opisywanymi w pracy dyplomowej.	Metoda seminaryjna	Zaliczenie seminarium na ocenę na podstawie referatów, prezentacji i pracy seminaryjnej. Warunkiem uzyskania zaliczenia seminarium jest przygotowanie pracy seminaryjnej pozytywnie ocenionej przez prowadzącego seminarium
---	---------------------------------	---	---------------------------	--

	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego i egzamin dyplomowy	Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań, 2. samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki, 3. jest nastawiony/a na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny, 4. 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, 5. jest nastawiony/a na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, umiejętności i doświadczeń; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, 6. w pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując samodzielne i czasami trudne decyzje; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, 7. pracuje systematycznie i posiada umiejętność pozytywnego podejścia do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów, 8. zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące informatyków, w tym normy etyczne związane z ochroną własności intelektualnej i korzystaniem z zasobów internetowych.	Praca własna	Egzamin dyplomowy
Grupa XIII. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i dziedziny nauk społecznych	Przedmioty do wyboru, np. z oferty zajęć ogólnouniwersyteckich lub oferowane w ramach innych kierunków studiów	Wiedza. Student(ka): zna zagadnienia objęte wybranym przedmiotem. Rozumie w podstawowym zakresie problematykę i metodykę dyscypliny naukowej, której przedmiot dotyczy. 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 przedmiotu a metodami informatyki.	W zależności od wybranych przedmiotów	W zależności od wybranych przedmiotów
Grupa XIV. Ochrona własności intelektualnej	Ochrona własności intelektualnej	Wiedza. Student(ka): ma podstawową wiedzę dotyczącą ochrony własności intelektualnej, w tym praw autorskich. Umiejętności. Student(ka): umie posługiwać się informacjami potrzebnymi w działalności naukowej, dydaktycznej lub innej związanej z kierunkiem studiów z zachowaniem praw autorskich i ochroną własności intelektualnej, 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.	Wykład, metoda podająca	Zaliczenie

Grupa XV. Zajęcia z wychowania fizycznego	Wychowanie fizyczne	Wiedza. Student(ka): posiada elementarną wiedzę z zakresu kultury fizycznej Umiejętności. Student(ka): posiada umiejętności włączania się w prozdrowotny styl życia i kształtuje postawę sprzyjającą aktywności fizycznej na całe życie Kompetencje społeczne. Student(ka): promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej	Zajęcia praktyczne	Zaliczenie
Grupa XVI. Język angielski	Język angielski	Wiedza. Student(ka): 1. zna odpowiednie struktury gramatyczne i posiada zasób słownictwa języka angielskiego niezbędny do ustnego i pisemnego wypowiadania się na tematy ogólne oraz związane z kierunkiem studiów. 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, 2. potrafi porozumiewać się przy pomocy różnych kanałów i technik komunikacyjnych na tematy ogólne i związane z kierunkiem studiów, 3. rozumie dłuższe wypowiedzi i wykłady na temat związany z kierunkiem studiów oraz większość rozmówców porozumiewających się w języku angielskim podczas krajowych i międzynarodowych spotkań, 4. analizuje i interpretuje różnego rodzaju teksty i komunikaty słowne oraz znajduje w nich informacje potrzebne do funkcjonowania w życiu codziennym oraz środowisku akademickim, 5. posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych dla celów akademickich w zakresie języka ogólnego oraz zagadnień właściwych dla studiowanego kierunku, 6. samodzielnie tłumaczy z języka angielskiego na język polski tekst o średnim poziomie trudności związany z kierunkiem studiów. Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. stosuje samodzielne strategie uczenia się, kierując się wskazówkami wykładowcy i rozumie potrzebę dalszego rozwijania własnych umiejętności językowych, 2. jest przygotowany do funkcjonowania w otoczeniu kulturowo i językowo odmiennym.	Ćwiczenia, metoda poszukująca	Zaliczenie na ocenę; egzamin po ukończeniu kursu
		Kompetencje społeczne dla przedmiotów z grup I-V, VII, VIII, X, XI, XIII. Student(ka): zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej uzupełniania i pogłębiania; potrafi myśleć analitycznie; świadomie prowadzi proste rozumowania matematyczne zgodnie z zasadami logiki, dba o szczegóły.		
Praktyki				
Wymiar praktyk	Nie dotyczy			
Forma odbywania praktyk	Nie dotyczy			
Zasady odbywania praktyk	Nie dotyczy			

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS

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

	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	informatyka	128	71
2.	matematyka	52	29

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 I. Matematyczna	Repetitorium z matematyki	4		4			2	
	Elementy logiki i teorii mnogości	6		6			4	6
	Algebra liniowa z geometrią analityczną	11		11			6	11
	Analiza matematyczna I	6		6			4	6

	Matematyka dyskretna	6		6			4	6
	Analiza matematyczna II	6		6			4	6
Grupa II. Metody probabilistyczne i statystyka	Wstęp do statystycznej analizy danych	5		5			4	5
Grupa III. Metody numeryczne	Wstęp do metod numerycznych	4		4			3	4
Grupa IV. Systemy komputerowe	Wprowadzenie do systemów wielozadaniowych	3	3				2	3
	Podstawy systemów operacyjnych	6	6				4	6
	Podstawy cyberbezpieczeństwa	3	3				1	
Grupa V. Technologie sieciowe	Programowanie sieciowe	6	6				4	6
	Administrowanie usługami sieciowymi	4	4				3	4
Grupa VI. Algorytmika i programowanie	Algorytmy i struktury danych	6	6			3	4	6
	Algorytmika i programowanie w języku Python	3	3				2	3
	Podstawy algorytmiki i programowania	6	6			3	4	6
	Algorytmy i struktury danych II	6	6				4	6
	Programowanie I	3	3			3	2	3
	Programowanie II	5	5			4	3	5
	Programowanie III (Java) lub Programowanie III (C#)	4	4			4	2	4
	Programowanie funkcyjne	3	3				2	3

	Inżynieria oprogramowania	3	3				2	
Grupa VII. Matematyczne podstawy informatyki	Teoria języków formalnych	6	6				4	6
	Teoria obliczalności	6	6				4	6
Grupa VIII. Programowanie zespołowe	Programowanie zespołowe	6	6			6	2	6
Grupa IX. Grafika komputerowa	Podstawy grafiki komputerowej	3	3				2	3
Grupa X. Bazy danych	Bazy danych	6	6				4	6
	Projekt bazodanowy	2	2				1	2
Grupa XI. Informatyczne przedmioty do wyboru	informatyczne przedmioty do wyboru (lista ustalana na początku każdego roku akademickiego) – łącznie 18 ECTS	18	18			18	12	18
Grupa XII. Seminarium dyplomowe i egzamin dyplomowy	Seminarium dyplomowe I	2	2			2	1	2
	Seminarium dyplomowe II	6	6			5	1	5
	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego i egzamin dyplomowy	4	4			5		
Grupa XIII. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub dziedziny nauk społecznych	Przedmioty do wyboru np. z oferty zajęć ogólnouniwersyteckich lub oferowane w ramach innych kierunków studiów	4			4	4	2	
Grupa XIV. Ochrona własności intelektualnej	Ochrona własności intelektualnej	1			1		1	
Grupa XV. Zajęcia z wychowania fizycznego	Wychowanie fizyczne							
Grupa XVI. Język angielski	Język angielski	7			7		3	

RAZEM:	180	120	48	12	57	107	153
		67%	27%	6%	32%	59%	85%

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
Grupa I. Matematyczna	Repetitorium z matematyki	Celem przedmiotu jest systematyzacja i rozszerzenie wiadomości na temat wybranych pojęć matematycznych omawianych w szkole. Zajęcia, mające charakter zajęć wyrównawczych, przygotowują do odbioru treści matematycznych pojawiających się w toku studiów na kierunku informatyka.
	Elementy logiki i teorii mnogości	Przedmiot systematyzuje wiedzę szkolną i wprowadza w język i metody współczesnej matematyki. Głównym celem jest wykształcenie podstawowych umiejętności posługiwania się abstrakcyjnym językiem matematyki (teorii mnogości) i analizy matematycznego tekstu.
	Algebra liniowa z geometrią analityczną	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami, technikami i problemami algebry liniowej, oraz zastosowaniami wypracowanego aparatu do opisu i rozwiązywania wybranych zagadnień geometrii analitycznej, a także przygotowanie do ich wykorzystania w innych obszarach matematyki i informatyki. Przedmiot rozszerza wiedzę szkolną przy użyciu abstrakcyjnego języka współczesnej matematyki.
	Analiza matematyczna I	Celem przedmiotu jest wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się aparatem analizy matematycznej i opisu zagadnień natury przyrodniczej w języku analizy matematycznej. W szczególności omówione zostaną zagadnienia związane z ciągami i szeregami liczbowymi, rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji jednej zmiennej.
	Matematyka dyskretna	Celem przedmiotów jest zaznajomienie studentów z podstawami teorii liczb oraz elementami kombinatoryki i teorii grafów.
	Analiza matematyczna II	Kontynuacja przedmiotu Analiza matematyczna I. Celem przedmiotu jest wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się aparatem analizy matematycznej i opisu zagadnień natury przyrodniczej w języku analizy matematycznej. W szczególności omówione zostaną zagadnienia związane z ciągami i szeregami funkcyjnymi, rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji wielu zmiennych oraz równaniami różniczkowymi.
Grupa II. Metody probabilistyczne i statystyka	Wstęp do statystycznej analizy danych	Celem przedmiotu jest elementarne wprowadzenie studentów w zagadnienia statystyki matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa oraz problematykę analizy i eksploracji danych.
Grupa III. Metody numeryczne	Wstęp do metod numerycznych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z arytmetyką komputerową oraz przedstawienie przykładów problemów matematycznych, których przybliżone rozwiązania można uzyskać korzystając z algorytmów numerycznych
Grupa IV. Systemy komputerowe	Wprowadzenie do systemów wielozadaniowych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z organizacją, zasadami i sposobami bezpiecznego korzystania z sieciowego, wielozadaniowego i wielodostępowego systemu komputerowego na przykładzie systemu UNIX (LINUX).

	Podstawy systemów operacyjnych	Jest to podstawowy kurs systemów komputerowych. Szczególną uwagę poświęcono: algorytmom szeregowania zadań i we/wy na dysk, zastępowania stron i przydziału zasobów; zarządzania procesami i wątkami i ich synchronizowania; zarządzania pamięcią główną i wirtualną; zarządzania wejściem-wyjściem; generowania systemów Linux, Windows i Solaris.
	Podstawy cyberbezpieczeństwa	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami cyberbezpieczeństwa. W szczególności przedstawione zostaną rodzaje zagrożeń występujących w systemach informatycznych oraz sposoby ich unikania.
Grupa V. Technologie sieciowe	Programowanie sieciowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z modelem OSI programowania sieciowego oraz z niektórymi protokołami sieciowymi warstwy sieci i warstwy transportu. Omówione zostaną również narzędzia realizujące komunikację między procesami na jednym komputerze oraz między procesami na różnych komputerach.
	Administrowanie usługami sieciowymi	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami instalacji, konfiguracji oraz pielęgnacji serwerów podstawowych usług sieciowych, zarządzaniem kontami użytkowników oraz monitorowaniem zabezpieczeń kont i danych użytkowników systemu UNIX.
Grupa VI. Algorytmika i programowanie	Algorytmy i struktury danych	Jest to podstawowy kurs algorytmiki, obejmujący najważniejsze metody projektowania i analizy algorytmów oraz wykorzystywane w nich struktury danych. Szczególny nacisk kładzie się na uzasadnianie poprawności i szacowanie złożoności obliczeniowej algorytmów. Dokładnie omawiane są przykłady algorytmów rozwiązujących konkretne problemy, w tym: zasady ich działania, niezbędne elementarne narzędzia matematyczne, uzasadnienia poprawności oraz metody efektywnej implementacji.
	Algorytmika i programowanie w języku Python	Przedmiot kontynuuje wprowadzenie w świat algorytmiki i programowania rozpoczęte na przedmiocie Podstawy algorytmiki i programowania, doskonalą myślenie algorytmiczne i logiczne wnioskowanie. Głównym celem jest przygotowanie do rozwiązywania problemów i programowania podstawowych algorytmów, struktur danych w języku programowania Python. W trakcie omawiania kolejnych algorytmów wprowadzane są potrzebne do ich implementacji elementy języka programowania Python z uwzględnieniem różnorodnych technik i metod.
	Podstawy algorytmiki i programowania	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia teoretyczne i praktyczne programowania. W szczególności, zapoznanie ich z terminologią i wybranymi zagadnieniami teorii algorytmów oraz elementami języków programowania C/C++ oraz wykształcenie praktycznych umiejętności implementacji w języku C++ prostych algorytmów.
	Algorytmy i struktury danych II	Przedmiot jest kontynuacją przedmiotu Algorytmy i struktury danych. Jego celem jest przedstawienie bardziej zaawansowanych algorytmów i ich zastosowań oraz struktur danych używanych w implementacjach tych algorytmów. Analiza algorytmów i struktur danych dotyczy złożoności obliczeniowej implementacji algorytmów.
	Programowanie I	Celem zajęć jest nauka programowania w języku C (zgodnie ze standardem ANSI). Szczególny nacisk będzie położony na poznanie i opanowanie technik programistycznych (takich jak korzystanie ze struktur, wskaźników, alokowanie pamięci, odczyt i zapis blokowy), które będą używane na innych przedmiotach.

	Programowanie II	Celem zajęć jest nauka programowania w języku C++. Omawiane są konstrukcje języka znajdujące się w standardzie. Prezentowane są podstawowe konstrukcje języka C++ oraz wybrane funkcje i klasy bibliotek standardowych. Jednym z głównych zadań przedmiotu jest wprowadzenie idei programowania zorientowanego obiektowo.
	Programowanie III (Java) lub Programowanie III (C#)	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami i technikami programowania obiektowego na przykładzie języka Java (lub C#). Po ukończeniu przedmiotu student powinien posiadać wystarczającą wiedzę i umiejętności pozwalające tworzenie aplikacji w ramach Java (lub C#).
	Programowanie funkcyjne	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z paradygmatem programowania funkcyjnego oraz jego praktyczną realizacją w języku Erlang.
	Inżynieria oprogramowania	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodykami tworzenia oprogramowania oraz zasadami tworzenie kompleksowych projektów systemów informatycznych, obejmujących między innymi specyfikację, dokumentację i testowanie.
Grupa VII. Matematyczne podstawy informatyki	Teoria języków formalnych	Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych pojęć i faktów z teorii języków formalnych oraz klasyfikacja i analiza własności tych języków, a także zaprezentowanie metod ich wykorzystania w praktyce programistycznej i inżynierii programowania.
	Teoria obliczalności	Celem przedmiotu jest prezentacja formalizacji pojęcia obliczalności, omówienie podstawowych problemów nierozstrzygalnych w informatyce (stopu, wejścia, wyjścia, itp.) i matematyce (X problemu Hilberta, itp.) oraz przedstawienie podstawowych wyników teorii złożoności obliczeniowej.
Grupa VIII. Programowanie zespołowe	Programowanie zespołowe	Celem zajęć jest umożliwienie studentom zdobycia doświadczenia w pracy zespołowej w warunkach zbliżonych do tych, w jakich przebiega praca w firmie wytwarzającej oprogramowanie. Studenci podzieleni na zespoły, wykorzystując posiadaną wiedzę i umiejętności, wykonują kompletny projekt programu, tworzą jego implementację, testują gotowy program i redagują jego dokumentację. Istotną częścią zadania jest przygotowanie i przeprowadzenie publicznej prezentacji projektu na zakończenie zajęć.
Grupa IX. Grafika komputerowa	Podstawy grafiki komputerowej	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami grafiki komputerowej w szczególności metodami rasteryzacji obiektów geometrycznych, algorytmami przetwarzania obrazów cyfrowych i generowania scen 3D. Zajęcia mają charakter praktyczny, wszystkie omawiane algorytmy są implementowane przez studentów.
Grupa X. Bazy danych	Bazy danych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami systemów baz danych (przede wszystkim relacyjnych), z technologiami do projektowania, implementacji i korzystania z systemów baz danych, z zagrożeniami i sposobami zapewnienia bezpieczeństwa danym w bazach danych.
	Projekt bazodanowy	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi narzędziami do tworzenia i implementacji projektu bazy danych oraz aplikacji do jej obsługi.
Grupa XI. Informatyczne przedmioty do wyboru	Informatyczne przedmioty do wyboru	Treści programowe zależą od wybranych przedmiotów. Studenci realizują przedmioty z listy ogłaszanej przed początkiem roku akademickiego za przynajmniej 18 punktów ECTS.

Grupa XII. Seminarium dyplomowe i egzamin dyplomowy	Seminarium dyplomowe (cz.1)	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do napisania pracy dyplomowej. Treści programowe zależą od specyfiki konkretnego seminarium i tematyki pracy. W ramach zajęć studenci przygotowują prace seminaryjne i referaty związane z tematyką przyszłych prac dyplomowych oraz przygotowują się do egzaminu dyplomowego.
	Seminarium dyplomowe (cz.2)	Kontynuacja przedmiotu Seminarium dyplomowe I. Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do napisania pracy dyplomowej. Treści programowe zależą od specyfiki konkretnego seminarium i tematyki pracy. W ramach zajęć studenci przygotowują prace seminaryjne i referaty związane z tematyką przyszłych prac dyplomowych oraz przygotowują się do egzaminu dyplomowego.
	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego i egzamin dyplomowy	Student przygotowuje się do egzaminu dyplomowego w zakresie odpowiadającym zestawowi zagadnień egzaminacyjnych dla kierunku informatyka obowiązujących na WMiI UMK.
Grupa XIII. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub dziedziny nauk społecznych	Przedmioty do wyboru, np. z oferty zajęć ogólnouniwersyteckich lub oferowane w ramach innych kierunków studiów	Treści programowe zależą od wybranych przedmiotów. Student wybiera zajęcia za przynajmniej 4 punkty ECTS, z oferowanych przez Uniwersytet przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub z dziedziny nauk społecznych.
Grupa XIV. Ochrona własności intelektualnej	Ochrona własności intelektualnej	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami rządzącymi ochroną rezultatów pracy intelektualnej, ze szczególnym naciskiem na prawo autorskie.
Grupa XV. Zajęcia z wychowania fizycznego	Wychowanie fizyczne	Treści programowe zależą od wybranej dyscypliny sportowej. Student wybiera zajęcia z oferty ogłaszanej na początku semestru przez Uniwersyteckie Centrum Sportowe.
Grupa XVI. Język angielski	Język angielski	Program kursu zakłada kształcenie kompetencji językowych na poziomie B2 z uwzględnieniem słownictwa specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów. Treści kształcenia pozostają w zgodzie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego: Common European Framework of Reference for Languages. Szczególny nacisk położony jest na doskonalenie umiejętności komunikowania się w języku angielskim.

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