

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

<b>Wydział prowadzący studia:</b>	<b>Wydział Matematyki i Informatyki</b>
<b>Kierunek na którym są prowadzone studia:</b>	<b>informatyka</b>
<b>Poziom studiów</b>	<b>studia pierwszego stopnia</b>
<b>Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:</b>	<b>poziom 6</b>
<b>Profil studiów:</b>	<b>ogólnoakademicki</b>
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:</b>	<b>inżynier</b>
<b>Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:</b>	<b>Dyscyplina:</b> - informatyka (75%) - matematyka (25%)  <b>Dyscyplina wiodąca: informatyka</b>
<b>Symbol</b>	<b>Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:</b>
<b>WIEDZA</b>	
K_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą podstawy analizy matematycznej, algebry, matematyki dyskretnej, 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
K_W16	zna podstawy fizyczne budowy i działania urządzeń cyfrowych
K_W17	zna wybrane metody probabilistyczne i statystyczne oraz najważniejsze algorytmy eksploracji danych
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>	
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	potrafi pracować z dużymi zbiorami danych, używa do ich analizy podstawowych algorytmów eksploracji danych
K_U30	umie posługiwać się co najmniej jednym językiem obcym na poziomie średniozaawansowanym (B2)
K_U31	umie przeprowadzić wstępną analizę ekonomiczną realizowanych projektów na tle istniejących rozwiązań; ocenia przydatność różnych narzędzi informatycznych
K_U32	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować i zrealizować prosty układ elektroniczny używając odpowiednich technik i narzędzi
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>	
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

Część B) programu studiów

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

<b>Wydział prowadzący studia:</b>	Wydział Matematyki i Informatyki
<b>Kierunek na którym są prowadzone studia:</b>	informatyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia pierwszego stopnia
<b>Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:</b>	poziom 6
<b>Profil studiów:</b>	ogólnoakademicki
<b>Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:</b>	Dyscyplina: informatyka (75%), matematyka (25%) <b>Dyscyplina wiodąca:</b> informatyka
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne
<b>Liczba semestrów:</b>	7
<b>Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</b>	210
<b>Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:</b>	2145
<b>Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:</b>	inżynier
<b>Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:</b>	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.
<b>Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się*</b>	

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	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 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.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 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.</p>	Ćwiczenia, metody poszukujące	Zaliczenie na ocenę
	Elementy logiki i teorii mnogości	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> zna podstawową terminologię logiki i teorii zbiorów w zakresie pozwalającym na samodzielną lekturę i analizę prostego tekstu matematycznego,</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 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.</p>	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę.
	Algebra liniowa z geometrią analityczną	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 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,</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> . 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 wymiaru, operuje pojęciem przestrzeni niezmienniczych endomorfizmu, rozróżnia podstawowe struktury algebraiczne, ich własności oraz podaje ich przykłady; interpretuje podstawowe pojęcia i problemy geometryczne w języku algebry i stosuje aparat algebry liniowej do ich rozwiązywania.</p>	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu po semestrze letnim, zaliczenie ćwiczeń na ocenę w obu semestrach

	Analiza matematyczna I i II	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> . zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> . - posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; potrafi - na prostym poziomie - obliczać granice ciągów i funkcji, zbadać zbieżność szeregów,</p> <p>- 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,</p> <p>- 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,</p> <p>- potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych.</p>	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę.
	Matematyka dyskretna	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 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.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> - potrafi wykorzystać rozszerzony algorytm Euklidesa do rozwiązywania (układów) kongruencji,</p> <p>- potrafi stosować metodę włączeń i wyłączeń do rozwiązywania zadań o charakterze kombinatorycznym,</p> <p>- potrafi rozwiązywać rekurencje jednorodne o stałych współczynnikach.</p>	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę.
<b>Grupa II. Metody probabilistyczne i statystyka</b>	Wstęp do statystycznej analizy danych	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 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.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 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.</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b> 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</p>	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę

		prezentowania danych w sposób zrozumiały dla innych, wykonywania analiz oraz przedstawiania ich wyników w formie przystępnej dla specjalistów z innych dziedzin.		
<b>Grupa III. Metody numeryczne</b>	Wstęp do metod numerycznych	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 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,</p> <p>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.</p> <p>3. rozumie różnicę między obliczeniami symbolicznymi oraz numerycznymi.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 1. umie wykorzystać programy komputerowe do obliczeń symbolicznych,</p> <p>2. potrafi wykorzystywać programy komputerowe do rozwiązywania równań oraz układów równań,</p> <p>3. umie wykorzystać programy komputerowe do wykonywania podstawowych działań na macierzach,</p> <p>4. potrafi wykorzystywać programy komputerowe do obliczania pochodnych i całek funkcji jednej lub wielu zmiennych,</p> <p>5. umie zastosować programy komputerowe do analizy przebiegu zmienności funkcji.</p> <p>6. potrafi porównać metody rozwiązywania problemów pod względem dokładności uzyskanych rozwiązań.</p> <p>7. potrafi oszacować błędy uzyskanych rozwiązań.</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie na ocenę, zaliczenie laboratorium na ocenę
<b>Grupa IV. Systemy komputerowe</b>	Wprowadzenie do systemów wielozadaniowych	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> - zna ogólny schemat budowy i organizacji systemu operacyjnego,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie organizację pamięci dyskowych (sieciowy system plików),</li> <li>- zna pojęcie procesu i narzędzia do pracy z procesami,</li> <li>- wie do czego służą zmienne środowiskowe, pliki konfiguracyjne globalne i lokalne,</li> <li>- ma podstawową wiedzę o sieciach komputerowych i protokołach sieciowych (TCP/IP),</li> <li>- rozumie mechanizmy szyfrowania danych i zna sposoby bezpiecznej pracy w trybach tekstowym i graficznym na zdalnych hostach,</li> <li>- zna podstawy programowania z użyciem powłok systemu i narzędzi przetwarzania danych (sed, awk, PERL),</li> <li>- zna prawa i obowiązki użytkownika systemu.</li> </ul> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> - potrafi skonfigurować swoje konto do konkretnych zadań,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawnie zarządza swoimi zasobami dyskowymi – archiwizacja, szyfrowanie, prawa dostępu, itp.</li> <li>- dba o bezpieczeństwo konta użytkownika i systemu, korzysta z połączeń szyfrowanych (SSH) i tunelowanych (VPN),</li> <li>- pisze i wykorzystuje skrypty powłoki do usprawnienia działań w systemie i przetwarzania plików tekstowych,</li> <li>- potrafi korzystać z podstawowych usług systemu z wykorzystaniem menadżerów okien.</li> </ul>	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę

	Podstawy systemów operacyjnych	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> ma wiedzę ogólną z zakresu architektury komputerów i systemów operacyjnych; wie, na czym polega zarządzanie pamięcią w systemach operacyjnych, co to jest hierarchia pamięci, co to jest pamięć wirtualna; rozumie mechanizmy synchronizacji procesów.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> - 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.</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Podstawy cyberbezpieczeństwa	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem systemów informatycznych w tym rodzaje zagrożeń oraz ataków, architekturę bezpieczeństwa, kontrolę dostępu;</li> <li>- klasyfikuje zagrożenia i ataki oraz przedstawia ich definicje;</li> <li>- zna podstawowe elementy polityki bezpieczeństwa w organizacji.</li> </ul> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wylicza, formułuje oraz ilustruje na przykładach podstawowe zagrożenia i ataki ; analizuje sposoby zabezpieczeń, takie jak IDS/IPS czy zapory sieciowe;</li> <li>- rozumie rolę uwierzytelniania i kontroli dostępu w kontekście unikania i likwidowania zagrożeń;</li> <li>- stosuje podstawowe pojęcia związane bezpieczeństwem systemów informatycznych.</li> </ul> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa danych w środowisku teleinformatycznym;</li> <li>- potrafi zdobywać i rozszerzać wiedzę związaną z bezpieczeństwem systemów informatycznych;</li> <li>- przekazuje posiadaną wiedzę w zrozumiały sposób.</li> </ul>	Wykład z elementami konwersatorium. Interaktywny wykład z pokazem, pobudzający do bieżącej dyskusji zagadnień, zadawania pytań, rozwiązywania konkretnych problemów i wykazywania się aktywnością,  Laboratorium  metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie na ocenę, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Techniki cyfrowe	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> posiada podstawową wiedzę z zakresu technik cyfrowych; ma znajomość kodów uzupełnieniowych, działań w tych kodach, opisu układów cyfrowych przy pomocy wyrażeń normalnych.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ma umiejętność opisu układów cyfrowych przy pomocy Algebry Boolea, analizy cyfrowych bloków funkcjonalnych;</li> <li>- umie samodzielnie projektować bloki kombinacyjne i sekwencyjne, minimalizować funkcje logiczne oraz symulować działanie układów cyfrowych za pomocą symulatorów (CEDAR logic, Multimedia Logic).</li> </ul>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie, zaliczenie laboratorium na zaliczenie



<b>Grupa V. Technologie sieciowe</b>	Programowanie sieciowe	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 1. ma wiedzę na temat podstawowych technologii sieciowych,</p> <p>2. zna model OSI oraz podstawowe protokoły komunikacyjne w każdej warstwie tego modelu,</p> <p>3. zna zasady komunikacji między procesami na jednej maszynie i komunikacji między procesami na różnych maszynach,</p> <p>4. zna biblioteki języków programowania używane przy programowaniu aplikacji sieciowych,</p> <p>5. zna podstawowe typy sieci komputerowych oraz urządzeń sieciowych w sieci lokalnej</p> <p>6. zna zaawansowane struktury danych i ich zastosowanie w nowoczesnych implementacjach usług sieciowych,</p> <p>7. zna zasady budowy współczesnej sieci komputerowej opartej o różne media transmisyjne,</p> <p>8. zna nowoczesne technologie sieciowe.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <p>1. potrafi zaprojektować aplikację klient – serwer oraz zaprogramować ją w stosownym języku programowania,</p> <p>2. potrafi skompilować, skonfigurować oraz nadzorować serwery podstawowych usług sieciowych,</p> <p>3. umie monitorować sieć lokalną oraz kontrolować dostęp do podstawowych serwerów usług sieciowych (serwer www, serwer bazy danych, serwer poczty elektronicznej, serwer zdalnej konfiguracji komputera),</p> <p>4. potrafi zorganizować bezpieczny dostęp do sieci lokalnej oraz ochronę tej sieci przed intruzami,</p> <p>5. potrafi zarządzać komputerem i jego systemem operacyjnym,</p> <p>6. umie zaprojektować i udostępnić przez sieć zasoby multimedialne.</p> <p>7. potrafi zarządzać ruchem w sieci, zarówno statycznie jak i z użyciem dynamicznych protokołów trasowania,</p> <p>8. potrafi zaprojektować i uruchomić Wirtualną Sieć Prywatną z użyciem różnych technologii tunelowania oraz protokołami IPSec,</p> <p>9. potrafi stworzyć i administrować zaporami ogniowymi w różnych warstwach modelu OSI,</p> <p>10. potrafi klasyfikować, diagnozować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem sieci,</p> <p>11. potrafi wdrożyć nowoczesne technologie sieciowe w laboratoryjnej sieci ćwiczeniowej,</p> <p>12. potrafi zaprojektować oraz uruchomić transmisję multimediiów w sieci w systemie unicast oraz multicast,</p> <p>13. potrafi wyszukać w literaturze fachowej konieczne informacje teoretyczne oraz praktyczne konieczne do przygotowania publicznego wystąpienia na temat zagadnień sieciowych.</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b></p> <p>1. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny,</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Administrowanie usługami sieciowymi		Laboratorium, konwersatorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium i konwersatorium na ocenę
	Współczesne systemy sieciowe		Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie na ocenę, zaliczenie laboratorium na ocenę

		<p>2. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiały sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę – potencjalnym użytkownikiem systemu komputerowego lub sieci komputerowej,</p> <p>3. zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące informatyków, w tym normy etyczne; rozumie społeczną rolę zawodu informatyka.</p>		
<b>Grupa VI. Algorytmika i programowanie</b>	<p>Podstawy algorytmiki i programowania</p> <p>(możliwość wyboru zaawansowanej grupy laboratoryjnej)</p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna podstawowe pojęcia i techniki związane z teorią algorytmów: schemat blokowy, pseudokod, specyfikacja problemu (dane wejściowe i wyjściowe), mechanizmy iteracji i rekurencji, funkcje itp.,</li> <li>- zna najważniejsze konstrukcje programistyczne oraz podstawową składnię przynajmniej jednego języka programowania wyższego rzędu (sugerowany strukturalny/proceduralny C++),</li> <li>- zna przykłady algorytmów zaprojektowanych metodami przyrostową, dziel i zwyciężaj, zachłanną, dynamiczną, w tym przykłady algorytmów sortowania i wyszukiwania,</li> <li>- zna podstawowe sposoby reprezentacji liczb w pamięci komputera,</li> <li>- zna i rozumie pojęcia złożoności czasowej i funkcji kosztu algorytmu (programu).</li> </ul> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi podać specyfikację problemu oraz odczytywać, analizować i zapisać algorytmy w postaci schematu blokowego i pseudokodu,</li> <li>- implementuje algorytmy, dobiera odpowiednie typy danych (w tym tablice i struktury) oraz stosuje podstawowe metody projektowania algorytmów; implementuje programy korzystające z plików dyskowych,</li> <li>- umie wyznaczyć rząd złożoności prostych algorytmów i zastosować notację asymptotyczną <math>O</math>, <math>\Omega</math>, <math>\Theta</math>,</li> <li>- umie w podstawowym zakresie stosować wskaźniki w języku programowania, w tym, umie zaimplementować elementarne dynamiczne struktury danych (stos, kolejka, lista).</li> </ul>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
	<p>Algorytmika i programowanie w języku Python</p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- zna przynajmniej jeden język programowania wyższego rzędu w zakresie podstawowym; zna zasady programowania strukturalnego i proceduralnego;</li> <li>- zna podstawowe zasady programowania obiektowego, zna przynajmniej dwa narzędzia pracy z kodem źródłowym</li> </ul> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>	Laboratoria są połączeniem metody informacyjno-problemowej z praktyczną realizacją algorytmów w postaci programów w języku Python.	Zaliczenie laboratorium na ocenę

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- potrafi zaprojektować algorytm rozwiązujący konkretny problem z danej dziedziny; potrafi pisać kod odporny na błędy</li> <li>- potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych</li> </ul> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji, krytycznie ocenia informacje dostępne w Internecie</li> <li>- sumienność i dokładność: jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny</li> </ul>		
	<p>Algorytmy i struktury danych</p> <p>(możliwość wyboru zaawansowanej grupy laboratoryjnej)</p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie algorytmów, ich złożoności i zastosowań;</li> <li>- zna podstawowe metody projektowania algorytmów (rekurencja, metoda dziel i rządź, programowanie z nawrotami, dynamiczne, przyrostowe, algorytmy zachłanne) i przykłady algorytmów wykorzystujących te metody;</li> <li>- 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),</li> <li>- 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),</li> <li>- 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),</li> <li>- zna i rozumie pojęcia złożoności czasowej, funkcji kosztu oraz pełnej funkcji kosztu, złożoności średniej i pesymistycznej oraz kosztu zamortyzowanego</li> </ul> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p>	<p>Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące</p>	<p>Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi podać specyfikacje algorytmów i zapisać algorytmy w postaci pseudokodu oraz schematu blokowego,</li> <li>- umie wyznaczyć rząd złożoności algorytmów;</li> <li>- potrafi uzasadnić poprawność (częściową i całkowitą) prostych programów;</li> <li>- implementuje algorytmy i dobiera odpowiednie struktury danych</li> <li>- analizuje wpływ struktur danych i sposobu implementacji operacji na tych strukturach na złożoność programów;</li> </ul>		
Algorytmy i struktury danych II	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna zaawansowane struktury danych, m.in. dla uporządkowanego multizbioru, drzewa licznikowe, potęgowe (Fenwicka), drzewa przedziałowe, kolejka minimów</li> <li>- zna podstawowe pojęcia teorii sieci oraz podstawowe algorytmy wyznaczające maksymalny przepływ w sieci</li> <li>- zna podstawowe algorytmy geometryczne, m.in. położenie punktu względem odcinka, przynależność punktu do wielokąta, znajdowanie otoczki wypukłej, metoda zmiatania</li> <li>- zna przykłady zastosowań omawianych algorytmów</li> </ul> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zastosować poznane algorytmy na przykładach</li> <li>- potrafi samodzielnie wyszukać (w internecie lub literaturze) oraz zastosować na odpowiednich przykładach algorytmy rozwiązujące zadane problemy</li> <li>- potrafi zaimplementować poznane algorytmy</li> <li>- potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów</li> </ul> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przekazuje innym swoją wiedzę i przemyślenia w zrozumiały sposób; właściwie rozumie sformułowania pytań i problemów, poprawnie posługuje się terminologią fachową</li> <li>- rozumie potrzebę ciągłego uczenia się</li> </ul>	<p>Metody dydaktyczne eksponujące: - pokaz</p> <p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykład informacyjny (konwencjonalny)</li> <li>- wykład problemowy</li> </ul> <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczeniowa</li> <li>- doświadczeń</li> <li>- klasyczna metoda problemowa</li> <li>- laboratoryjna</li> <li>- projektu</li> <li>- referatu</li> </ul>	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę	
Programowanie I (możliwość wyboru zaawansowanej grupy laboratoryjnej)	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b></p> <p>zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym, w szczególności w językach C i C++,</li> <li>- umie czytać ze zrozumieniem programy zapisane w języku programowania imperatywnego,</li> <li>- projektuje, analizuje pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programuje algorytmy; wykorzystuje podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych.</li> </ul>	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę	

	<p>Programowanie II (możliwość wyboru zaawansowanej grupy laboratoryjnej)</p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi pracować z obiektami i projektować programy zorientowane obiektowo,</li> <li>- potrafi wykorzystać bibliotekę standardową i złożone struktury danych,</li> <li>- potrafi budować hierarchiczną strukturę programu,</li> <li>- potrafi tworzyć kod uogólniony z wykorzystaniem szablonów,</li> <li>- potrafi pisać kod odporny na błędy z wykorzystaniem mechanizmu przechwytywania wyjątków.</li> <li>- potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu (np. w języku UML),</li> <li>- ocenia przydatność różnych paradygmatów i związanych z nimi środowisk programistycznych do rozwiązywania różnego typu problemów,</li> <li>- projektuje oprogramowanie zgodnie z metodyką obiektową,</li> </ul>	<p>Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące</p>	<p>Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę</p>
	<p>Programowanie III (Java) lub Programowanie III (C#)</p> <p>Należy zaliczyć jeden z przedmiotów Programowanie III (Java) lub Programowanie III (C#). Drugi z przedmiotów można wybrać jako przedmiot do wyboru.</p> <p>(grupy laboratoryjne pracujące w oparciu o różne języki programowania –</p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> - 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).</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 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.</p> <p>potrafi właściwie utrzymać kod źródłowy pisanych przez siebie programów (przez odpowiedni jego podział, formatowanie, utrzymanie jednolitej i zrozumiałej konwencji nazewnictwa zmiennych, funkcji, struktur, pól i innych składowych programów, zrozumiałych i czytelnych komentarzy, itp.), ponadto posiadał nawyk częstej kompilacji pisanych przez siebie fragmentów kodu, co pozwala mu na wczesne wykrywanie oczywistych błędów w tworzonej aplikacji,</p> <p>potrafi tworzyć czytelne i dobrze udokumentowane programy poprzez właściwy dobór nazewnictwa poszczególnych jednostek programu.</p>	<p>Laboratorium, metody: podające, poszukujące</p>	<p>Zaliczenie laboratorium na ocenę</p>

	możliwość wyboru grupy)			
	Inżynieria oprogramowania	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> - 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).</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> - potrafi ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do typowych zadań informatycznych,</p> <p>- potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych,</p> <p>- tworzy, ocenia i realizuje plan testowania oprogramowania,</p> <p>- ma umiejętność posługiwania się przynajmniej jednym z najbardziej popularnych systemów zarządzania wersjami,</p> <p>- posługuje się wzorcami projektowymi.</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład zaliczenie na ocenę, laboratorium na zaliczenie
<b>Grupa VII. Matematyczne podstawy informatyki</b>	Teoria języków formalnych	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków formalnych i automatów, języków i paradygmatów programowania, 2. zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów (projektowanie strukturalne, rekurencja, złożoność obliczeniowa).</p>	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę
	Teoria obliczalności	<p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 1. potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania zadań informatycznych, 2. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie, 3. projektuje, analizuje pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programuje algorytmy; wykorzystuje podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych, 4. potrafi ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do konkretnych zadań informatycznych,</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
<b>Grupa VIII. Programowanie zespołowe</b>	Programowanie zespołowe	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 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,</p>	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę

		<p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 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,</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b> 1. zna i przestrzega zasad związanych z ochroną własności intelektualnej innych, przestrzega zasad licencjonowania produktów informatycznych,  2. nawiązuje i utrzymuje długotrwałą i efektywną współpracę z innymi; dąży do realizacji celów zespołu poprzez odpowiednie zaplanowanie i organizację pracy swojej i innych; motywuje współpracowników do zwiększenia wysiłku w celu osiągnięcia założonych celów, 3. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny. 4. w przygotowaniu projektu informatycznego potrafi efektywnie i twórczo współpracować w zespole, w szczególności potrafi brać udział w zaplanowaniu i podziale zadań w zespole oraz potrafi właściwie ocenić pracę swoją i innych członków zespołu, 5. potrafi aktywnie brać udział w dyskusjach nad projektem, używa fachowej terminologii, potrafi porozumieć się z fachowcem z innej dziedziny wiedzy czy gospodarki, 6. potrafi terminowo wywiązywać się z nałożonych na niego zadań, rozumie i przestrzega zasad pracy w grupie.</p>		
<b>Grupa IX. Grafika komputerowa</b>	Podstawy grafiki komputerowej	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 1. ma podstawową wiedzę dotyczącą programowania algorytmów grafiki komputerowej,  2. rozpoznaje i rozróżnia najważniejsze formaty graficzne i ich reprezentację w pamięci komputera.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 1. implementuje algorytmy rasteryzacji prymitywów geometrycznych,  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.</p>	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę
<b>Grupa X. Przetwarzanie i analiza danych</b>	Bazy danych	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 1. ma uporządkowaną wiedzę ogólną o relacyjnych bazach danych, w tym o zaawansowanych aspektach języka SQL 2. ma uporządkowaną wiedzę ogólną nt. architektury SZBD 3. ma uporządkowaną wiedzę ogólną nt. rozproszonych systemów bazodanowych</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 1. umie stworzyć w języku encji i związków projekt koncepcyjnej bazy danych i przekształcić go w model relacyjny,</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę

		<p>2. potrafi formułować zapytania do bazy danych w języku SQL oraz optymalizować ich przetwarzanie</p> <p>3. potrafi dbać o bezpieczeństwo danych, w tym o ich bezpieczne przesyłanie</p> <p>4. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł</p>		
	Eksploracja danych	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> zna zadania eksploracji danych, wie, które z podstawowych algorytmów eksploracji danych się do nich stosują, zna ich zasady działania.</p> <p>- Zna przynajmniej jeden dostępny na rynku program do eksploracji danych.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <p>- Potrafi posługiwać się przynajmniej jednym programem do eksploracji danych w stopniu umożliwiającym wczytanie danych oraz wykonanie ich analizy z wykorzystaniem podstawowych algorytmów.</p> <p>-Interpretuje uzyskane wyniki i umie wybrać najbardziej optymalny model. Potrafi zaprezentować otrzymane wyniki.</p>	Wykład z towarzyszącym mu laboratorium; metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
<b>Grupa XI. Informatyczne przedmioty do wyboru</b>	informatyczne przedmioty do wyboru (lista ustalana na początku każdego roku akademickiego) – łącznie 18 ECTS	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> posiada wiedzę z zakresu wybranych nieobowiązkowych przedmiotów informatycznych, wskazaną w sylabusach poszczególnych przedmiotów.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 1. posiada umiejętności wskazane w efektach kształcenia wybranych przedmiotów do wyboru,</p> <p>2. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł,</p> <p>3. potrafi w przystępny sposób przedstawić podstawowe fakty w ramach dziedzin pogłębionych przez wybrane przedmioty do wyboru,</p>	W zależności od wybranych przedmiotów	W zależności od wybranych przedmiotów
<b>Grupa XII. Seminarium dyplomowe</b>	Seminarium dyplomowe (cz.1)	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków formalnych i automatów, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków i paradygmatów programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer, baz danych, inżynierii oprogramowania, zawartą w treściach przedmiotów programu studiów.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 1. potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów informatycznych związanych z pracą dyplomową,</p> <p>2. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie,</p> <p>3. potrafi pisać, uruchamiać i testować programy potrzebne w pracy dyplomowej w wybranym środowisku programistycznym,</p>	Metoda seminaryjna	Zaliczenie na podstawie referatów, prezentacji



		<p>4. potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu informatyki i sposoby jego rozwiązania,</p> <p>5. potrafi w sposób przystępny przedstawić podstawowe fakty teoretyczne związane z programami opisywanymi w pracy dyplomowej.</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b> 1. myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań,</p> <p>2. samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki,</p> <p>3. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegół; jest systematyczny,</p> <p>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,</p> <p>5. jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, umiejętności i doświadczeń; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych,</p> <p>6. w pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując samodzielne i czasami trudne decyzje; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze,</p> <p>7. pracuje systematycznie i posiada umiejętność pozytywnego podejścia do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów,</p> <p>8. Zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące informatyków, w tym normy etyczne związane z ochroną własności intelektualnej i korzystaniem z zasobów internetowych.</p>		
	<p>Seminarium dyplomowe (cz.2)</p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków formalnych i automatów, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków i paradygmatów programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer, baz danych, inżynierii oprogramowania, zawartą w treściach przedmiotów programu studiów.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 1. potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów informatycznych związanych z pracą dyplomową,</p> <p>2. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie,</p> <p>3. potrafi pisać, uruchamiać i testować programy potrzebne w pracy dyplomowej w wybranym środowisku programistycznym,</p>	<p>Metoda seminaryjna</p>	<p>Zaliczenie na podstawie referatów, prezentacji i złożenia pracy dyplomowej</p>

		<p>4. potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu informatyki i sposoby jego rozwiązania,</p> <p>5. potrafi w sposób przystępny przedstawić podstawowe fakty teoretyczne związane z programami opisywanymi w pracy dyplomowej.</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b> 1. myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań,</p> <p>2. samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki,</p> <p>3. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny,</p> <p>4. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiałym sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę,</p> <p>5. jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, umiejętności i doświadczeń; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych,</p> <p>6. w pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując samodzielne i czasami trudne decyzje; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze,</p> <p>7. pracuje systematycznie i posiada umiejętność pozytywnego podejścia do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów,</p> <p>8. Zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące informatyków, w tym normy etyczne związane z ochroną własności intelektualnej i korzystaniem z zasobów internetowych.</p> <p><b>Wiedza. Student(ka):</b> Zna zagadnienia objęte wybranym przedmiotem. Rozumie w podstawowym zakresie problematykę i metodykę dyscypliny naukowej, której przedmiot dotyczy.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 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.</p>		
<p><b>Grupa XIII.</b> <b>Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub dziedziny nauk społecznych</b></p>	<p>Przedmioty do wyboru, np. z oferty zajęć ogólnouniwersyteckich lub oferowane</p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> zna zagadnienia objęte wybranym przedmiotem. Rozumie w podstawowym zakresie problematykę i metodykę dyscypliny naukowej, której przedmiot dotyczy.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 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.</p>	<p>W zależności od wybranych przedmiotów</p>	<p>W zależności od wybranych przedmiotów</p>

	w ramach innych kierunków studiów			
<b>Grupa XIV. Ochrona własności intelektualnej</b>	Ochrona własności intelektualnej	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> ma podstawową wiedzę dotyczącą ochrony własności intelektualnej, w tym praw autorskich.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> umie posługiwać się informacjami potrzebnymi w działalności naukowej, dydaktycznej lub innej związanej z kierunkiem studiów z zachowaniem praw autorskich i ochroną własności intelektualnej,</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b> zna i przestrzega zasad i norm obowiązujących informatyka, w tym norm etycznych; rozumie społeczną rolę zawodu informatyka; rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób.</p>	Wykład, metoda podająca	Zaliczenie
<b>Grupa XV. Zajęcia z wychowania fizycznego</b>	Wychowanie fizyczne	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> posiada elementarną wiedzę z zakresu kultury fizycznej</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> posiada umiejętności włączania się w prozdrowotny styl życia i kształtuje postawę sprzyjającą aktywności fizycznej na całe życie</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b> promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej</p>	Zajęcia praktyczne	Zaliczenie
<b>Grupa XVI. Język angielski</b>	Język angielski	<p>Wiedza. Student(ka): 1. zna odpowiednie struktury gramatyczne i posiada zasób słownictwa języka angielskiego niezbędny do ustnego i pisemnego wypowiedzania się na tematy ogólne oraz związane z kierunkiem studiów.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi przygotować wystąpienia ustne w języku angielskim oraz zaprezentować efektywny komunikat słowny w typowych sytuacjach życia codziennego jak również dotyczących zagadnień związanych z kierunkiem studiów,</p> <p>2. potrafi porozumiewać się przy pomocy różnych kanałów i technik komunikacyjnych na tematy ogólne i związane z kierunkiem studiów,</p> <p>3. rozumie dłuższe wypowiedzi i wykłady na temat związany z kierunkiem studiów oraz większość rozmówców porozumiewających się w języku angielskim podczas krajowych i międzynarodowych spotkań,</p> <p>4. analizuje i interpretuje różnego rodzaju teksty i komunikaty słowne oraz znajduje w nich informacje potrzebne do funkcjonowania w życiu codziennym oraz środowisku akademickim,</p> <p>5. posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych dla celów akademickich w zakresie języka ogólnego oraz zagadnień właściwych dla studiowanego kierunku,</p> <p>6. samodzielnie tłumaczy z języka angielskiego na język polski tekst o średnim poziomie trudności związany z kierunkiem studiów.</p>	Ćwiczenia, metoda poszukująca	Zaliczenie na ocenę; egzamin po ukończeniu kursu

		<p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b> 1. stosuje samodzielne strategie uczenia się, kierując się wskazówkami wykładowcy i rozumie potrzebę dalszego rozwijania własnych umiejętności językowych,</p> <p>2. jest przygotowany do funkcjonowania w otoczeniu kulturowo i językowo odmiennym.</p>		
<p><b>Grupa XVII.</b> <b>Praktyki zawodowe</b></p>	<p>Praktyka zawodowa</p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 1. zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne związane z kierunkiem informatyka,</p> <p>2. wie, z jakich źródeł zdobyć informacje o ofertach praktyk i wymaganiach pracodawców.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 1. umie wyznaczyć sobie cele zawodowe, określić kwalifikacje zawodowe, które chce nabyć,</p> <p>2. na podstawie posiadanej wiedzy o rynku pracy umie rozstrzygnąć, w instytucjach jakiej branży powinien uzupełniać wiedzę i doświadczenie zawodowe,</p> <p>3. rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać w oparciu o wiedzę specjalistyczną zdobytą na uczelni,</p> <p>4. potrafi uczyć się samodzielnie.</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b> 1. dostrzega potrzebę nieustannego zdobywania nowej wiedzy, umiejętności i doświadczeń; ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych,</p> <p>2. zauważa wiele aspektów rzeczywistości, widzi zależności i wyciąga wiarygodne wnioski z posiadanych danych,</p> <p>3. dotrzymuje terminów, konsekwentnie realizuje powierzone mu zadania,</p> <p>4. dba o wysoką jakość efektów pracy; samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując czasami trudne decyzje; ulepsza istniejące rozwiązania, proponuje nowe,</p> <p>5. zna i przestrzega zasad i norm etycznych; rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej,</p> <p>6. rozumie wagę umiejętności pracy w zespole oraz czytelnego określenia priorytetów i zadań członków zespołu; dąży do realizacji celów zespołu poprzez: odpowiednie zaplanowanie i organizację pracy swojej i innych, konstruktywne podejście do problemów; rozumie potrzebę koordynacji zadań,</p> <p>7. w zrozumiały sposób wyraża swoje myśli, uważnie słucha tego, co mają do powiedzenia inni.</p>	<p>Praktyka (4 tygodnie)</p>	<p>Zaliczenie zgodnie z Regulaminem praktyk zawodowych</p>

<p><b>Grupa XVIII.</b> <b>Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy</b></p>	<p><b>Przygotowanie pracy dyplomowej, przygotowanie do egzaminu dyplomowego oraz egzamin dyplomowy</b></p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> 1. ma ugruntowaną wiedzę na temat pojęć, twierdzeń i implementacji z poznanych działów informatyki, rozumie rolę i znaczenie formalizmu matematycznego,</p> <p>2. zna źródła pozyskiwania informacji w celu dalszego samokształcenia, ich zalety i ograniczenia.</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> 1. potrafi w sposób zwięzły zaprezentować posiadaną wiedzę i umiejętności,</p> <p>2. potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań,</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b> 1. w pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując samodzielne i czasami trudne decyzje; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i innych źródłach,</p> <p>2. skutecznie przekazuje innym osiągnięcia informatyki w zrozumiałym sposobie; dostosowuje poziom i formę prezentacji do potrzeb i możliwości odbiorcy,</p> <p>3. pracuje systematycznie i ma pozytywne podejście do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.</p>	<p>Praca własna</p>	<p>Egzamin dyplomowy wraz z pracą dyplomową</p>
<p><b>Grupa XIX. Treści fizyczne i techniczne</b></p>	<p>Podstawy fizyki</p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> zna podstawy fizyczne funkcjonowania aparatury informatycznej,</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b> .potrafi posługiwać się podstawowymi przyrządami i metodami używanymi w elektronicznych pomiarach wielkości fizycznych,</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b> ma świadomość oddziaływania prądów i pól elektromagnetycznych na środowisko i zdrowie człowieka i konieczności przeciwdziałania wynikającym stąd zagrożeniom.</p>	<p>Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące</p>	<p>Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę</p>
	<p>Budowa komputera i programowanie mikrokontrolerów</p>	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b></p> <p>Ma podstawową wiedzę na temat architektury współczesnych systemów (logika układów cyfrowych i reprezentacja danych, architektura procesora, wejście-wyjście, pamięć, architektury wieloprocessorowe)</p> <p>Zna zasady doboru elementów komputera klasy PC, w tym zgodność gniazd procesora, rodzaje złączy PCIe generacje PCIe, zasady doboru chłodzenia oraz zapotrzebowania na energię.</p> <p>Posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy i funkcjonowania, zasady działania urządzeń peryferyjnych komputera: mysz, klawiatura, skaner, drukarka</p> <p>Posiada podstawową wiedzę dotyczącą standardów i zasad komunikacji przy użyciu portów USB, COM, LAN</p> <p>Posiada podstawową wiedzę dotyczącą standardów podłączania multimediów (obraz, dźwięk)</p> <p>Zna zasady projektowania i budowy cyfrowych urządzeń sterowanych przez mikrokontrolery</p>	<p>laboratorium, metody: podające, poszukujące</p>	<p>Zaliczenie laboratorium na ocenę</p>

		<p>Zna techniki programistyczne wykorzystywane w elektronice mikroprocesorowej</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <p>Potrafi zdiagnozować podstawowe problemy sprzętowe (błąd kości pamięci, uszkodzenie kabla sieciowego, dysku twardego itp.)          Potrafi dobrać i zaproponować dobór podzespołów komputera i poprawnie złożyć komputer z podzespołów          Potrafi rozwiązywać problemy związane z podłączaniem komputera do urządzeń projekcyjnych          Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy związane z podłączaniem komputera do sieci komputerowej LAN, Internet          Umie samodzielnie zaprojektować, zbudować i uruchomić proste urządzenia oparte o platformę mikroprocesorową mikroprocesorową          Tworzy kod w języku C zoptymalizowany do pracy w systemie o ograniczonych zasobach</p> <p><b>Kompetencje społeczne.</b>          Krytycznie ocenia swoją wiedzę przed podjęciem działań mogących doprowadzić do szkód</p> <p>Przestrzega zasad i norm w budowaniu projektu</p>		
	Podstawy elektroniki i miernictwa	<p><b>Wiedza. Student(ka):</b> .</p> <p>Rozumie podstawy działania elektronicznych urządzeń pomiarowych,          Zna zasady działania różnych czujników elektronicznych oraz przetworników AC/CA          Ma wiedzę z zakresu budowy układów i obwodów elektronicznych</p> <p><b>Umiejętności. Student(ka):</b></p> <p>Posiada umiejętność sprzężenia aparatury pomiarowej z badanym układem elektronicznym oraz opisanie wyników pomiarów          Potrafi odczytywać informacje ze schematów oraz wyszukiwać specyfikację komponentów          Potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ elektroniczny</p> <p><b>Kompetencje społeczne. Student(ka):</b>          Dbą o sprzęt informatyczny i bezpieczeństwo jego użytkowania.          Potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole; dba o szczegóły          Krytycznie ocenia swoją wiedzę przed podjęciem działań mogących doprowadzić do szkód.</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie na ocenę, zaliczenie laboratorium na ocenę
		<p><b>Kompetencje społeczne dla przedmiotów z grup I-V, VII, VIII, X, XI, XIII. Student(ka):</b> 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.</p>		
<b>Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS</b>				

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

	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	informatyka	141	75
2.	matematyka	48	25

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: (wpisać nazwy dyscyplin)*****			Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów*****/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne *****
			informatyka	matematyka	pozostałe			
Grupa I. 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	<b>6</b>		<b>6</b>			<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Grupa II. Metody probabilistyczne i statystyka</b>	Wstęp do statystycznej analizy danych	<b>5</b>		<b>5</b>			<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Grupa III. Metody numeryczne</b>	Wstęp do metod numerycznych	<b>4</b>		<b>4</b>			<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Grupa IV. Systemy komputerowe</b>	Wprowadzenie do systemów wielozadaniowych	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>2</b>	<b>3</b>
	Podstawy systemów operacyjnych	<b>6</b>	<b>6</b>				<b>4</b>	<b>6</b>
	Podstawy cyberbezpieczeństwa	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>1</b>	
	Techniki cyfrowe	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>1</b>	
<b>Grupa V. Technologie sieciowe</b>	Programowanie sieciowe	<b>6</b>	<b>6</b>				<b>4</b>	<b>6</b>
	Administrowanie usługami sieciowymi	<b>4</b>	<b>4</b>				<b>3</b>	<b>4</b>
	Współczesne systemy sieciowe	<b>5</b>	<b>5</b>				<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Grupa VI. Algorytmika i programowanie</b>	Algorytmy i struktury danych	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
	Algorytmika i programowanie w języku Python	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>2</b>	<b>3</b>
	Podstawy algorytmiki i programowania	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
	Algorytmy i struktury danych II	<b>6</b>	<b>6</b>				<b>4</b>	<b>6</b>
	Programowanie I	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	Programowanie II	<b>5</b>	<b>5</b>			<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
	Programowanie III (Java) lub Programowanie III (C#)	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>



	Inżynieria oprogramowania	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>2</b>	
<b>Grupa VII. Matematyczne podstawy informatyki</b>	Teoria języków formalnych	<b>6</b>	<b>6</b>				<b>4</b>	<b>6</b>
	Teoria obliczalności	<b>6</b>	<b>6</b>				<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Grupa VIII. Programowanie zespołowe</b>	Programowanie zespołowe	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>Grupa IX. Grafika komputerowa</b>	Podstawy grafiki komputerowej	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Grupa X. Przetwarzanie i analiza danych</b>	Bazy danych	<b>6</b>	<b>6</b>				<b>4</b>	<b>6</b>
	Eksploracja danych	<b>6</b>	<b>6</b>				<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Grupa XI. Informatyczne przedmioty do wyboru</b>	informatyczne przedmioty do wyboru (lista ustalana na początku każdego roku akademickiego) – łącznie 18 ECTS	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>18</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
<b>Grupa XII. Seminarium dyplomowe</b>	Seminarium dyplomowe (cz.1)	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	Seminarium dyplomowe (cz.2)	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Grupa XIII. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub dziedziny nauk społecznych</b>	Przedmioty do wyboru, np. z oferty zajęć ogólnouniwersyteckich lub oferowane w ramach innych kierunków studiów	<b>4</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
<b>Grupa XIV. Ochrona własności intelektualnej</b>	Ochrona własności intelektualnej	<b>1</b>			<b>1</b>		<b>1</b>	
<b>Grupa XV. Zajęcia z wychowania fizycznego</b>	Wychowanie fizyczne							
<b>Grupa XVI. Język angielski</b>	Język angielski	<b>7</b>			<b>7</b>		<b>3</b>	
<b>Grupa XVII. Praktyki zawodowe</b>	Praktyka zawodowa	<b>4</b>			<b>4</b>	<b>4</b>		

<b>Grupa XVIII. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy</b>	Przygotowanie pracy dyplomowej, przygotowanie do egzaminu dyplomowego oraz egzamin dyplomowy	<b>11</b>	<b>11</b>			<b>11</b>		
<b>Grupa XIX. Treści fizyczne i techniczne</b>	Podstawy fizyki	<b>5</b>			<b>5</b>		<b>3</b>	
	Budowa komputera i programowanie mikrokontrolerów	<b>3</b>	<b>3</b>				<b>2</b>	
	Podstawy elektroniki i miernictwa	<b>4</b>	<b>4</b>				<b>2</b>	
<b>RAZEM:</b>		<b>210</b>	<b>141</b>	<b>48</b>	<b>21</b>	<b>66</b>	<b>119</b>	<b>158</b>
			<b>67%</b>	<b>23%</b>	<b>10%</b>	<b>31%</b>	<b>57%</b>	<b>75%</b>

\* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

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