

Część B) programu studiów

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Wydział prowadzący studia:	Wydział Matematyki i Informatyki
Kierunek na którym są prowadzone studia: <i>(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	Informatyka (studia inżynierskie)
Poziom studiów: <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: <i>(poziom 6, poziom 7)</i>	poziom 6
Profil studiów: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się: <i>W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscypliny (malejąco wg udziału %); jako pierwszą wykazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się (zob. szczegółowe wskaźniki – punktacji ECTS)</i>	Dyscyplina: informatyka (72%) matematyka (28%) Dyscyplina wiodąca: informatyka
Forma studiów: <i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>	stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	2145
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	Inżynier

<p>Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:</p>	<p>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. Informatyka jest jedną z ważniejszych dla rozwoju cywilizacyjnego dyscypliną nauki. Program studiów wpisuje się w Strategię Rozwoju Uniwersytetu Mikołaja Kopernika na lata 2011–2020, w szczególności w cele operacyjne: 2.1.4. Tworzenie oryginalnej oferty edukacyjnej, zgodnej z ideą Procesu bolońskiego, 2.1.5. Ciągłe podnoszenie jakości nauczania oraz 2.2.2. Pełniejsze uwzględnianie w ofercie edukacyjnej potrzeb rynku pracy, oczekiwań środowiska gospodarczego, instytucji samorządowych i organizacji tworzących infrastrukturę społeczną regionu.</p>
---	---

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	Repetytorium z matematyki	<p>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.</p> <p>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,</p>	Ćwiczenia, metody poszukujące	Zaliczenie na ocenę
	Elementy logiki i teorii mnogości	<p>Wiedza. Student(ka): zna podstawową terminologię logiki i teorii zbiorów w zakresie pozwalającym na samodzielną lekturę i analizę prostego tekstu matematycznego,</p>	Wykład, ćwiczenia, metody: podające,	Egzamin z wykładu, zaliczenie

		<p>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.</p>	poszukujące	ćwiczeń na ocenę.
Algebra liniowa z geometrią analityczną	<p>Wiedza. Student(ka): 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>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 algorymicznie bazy specjalnych podprzestrzeni liniowych; rozwiązuje problem wektorów i wartości własnych dla endomorfizmów przestrzeni skończone wymiarowych, 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>Wiedza. Student(ka): .zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): - 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>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.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): - potrafi wykorzystać rozszerzony algorytm Euklidesa do rozwiązywania (układów) kongruencji,</p> <p>- potrafi stosować metodę włączeń i wyłączeń do rozwiązywania zadań o charakterze</p>	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę.	

		<p>kombinatorycznym,</p> <p>- potrafi rozwiązywać rekurencje jednorodne o stałych współczynnikach.</p>		
Grupa II. Metody probabilistyczne i statystyka	Wstęp do statystycznej analizy danych	<p>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 i etapów badania statystycznego i analizy danych.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę
Grupa III. Metody numeryczne	Wstęp do metod numerycznych	<p>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,</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>Umiejętności. Student(ka): 1. umie wykorzystywać programy komputerowe do obliczeń symbolicznych,</p> <p>2. potrafi wykorzystywać programy komputerowe do rozwiązywania równań oraz układów równań,</p> <p>3. umie wykorzystywać 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</p>		

		rozwiązań. 7. potrafi oszacować błędy uzyskanych rozwiązań.		
Grupa IV. Systemy komputerowe	Wprowadzenie do systemów wielozadaniowych	<p>Wiedza. Student(ka): - zna ogólny schemat budowy i organizacji systemu operacyjnego,</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie organizację pamięci dyskowych (sieciowy system plików), - zna pojęcie procesu i narzędzia do pracy z procesami, - wie do czego służą zmienne środowiskowe, pliki konfiguracyjne globalne i lokalne, - ma podstawową wiedzę o sieciach komputerowych i protokołach sieciowych (TCP/IP), - rozumie mechanizmy szyfrowania danych i zna sposoby bezpiecznej pracy w trybach tekstowym i graficznym na zdalnych hostach, - zna podstawy programowania z użyciem powłok systemu i narzędzi przetwarzania danych (sed, awk, PERL), - zna prawa i obowiązki użytkownika systemu. <p>Umiejętności. Student(ka): - potrafi skonfigurować swoje konto do konkretnych zadań,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie na ocenę, laboratorium na ocenę
	Systemy operacyjne	<p>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.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): - definiuje podstawowe pojęcia związane z systemami operacyjnymi, w tym m.in. architekturę systemu i funkcje jej składowych;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę

		- stosuje algorytmy (w tym m. in. szeregowania, wymiany, bankiera) do rozwiązywania konkretnych problemów.		
	Techniki cyfrowe	<p>Wiedza. Student(ka): posiada podstawową wiedzę z zakresu technik cyfrowych; ma znajomość kodów uzupełnieniowych, działań w tych kodach, opisu układów cyfrowych przy pomocy wyrażeń normalnych.</p> <p>Umiejętności. Student(ka):</p> <ul style="list-style-type: none"> - ma umiejętność opisu układów cyfrowych przy pomocy Algebry Boolea, analizy cyfrowych bloków funkcjonalnych; - umie samodzielnie projektować bloki kombinacyjne i sekwencyjne, minimalizować funkcje logiczne oraz symulować działanie układów cyfrowych za pomocą symulatorów (CEDAR logic, Multimedia Logic). 	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie, laboratorium na zaliczenie
Grupa V. Technologie sieciowe	Sieci komputerowe	<p>Wiedza. Student(ka): 1. ma wiedzę na temat podstawowych technologii sieciowych,</p> <p>2. zna model OSI oraz podstawowe protokoły komunikacyjne w każdej warstwie tego modelu,</p> <p>3. zna zasady komunikacji między procesami na jednej maszynie i komunikacji między procesami na różnych maszynach,</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Administrowanie usługami sieciowymi	<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>	Laboratorium, konwersatorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium i konwersatorium na ocenę
	Współczesne systemy sieciowe	<p>7. zna zasady budowy współczesnej sieci komputerowej opartej o różne media transmisyjne,</p> <p>8. zna nowoczesne technologie sieciowe.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 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</p>	Wykład, laboratorium, konwersatorium, metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie na ocenę, zaliczenie laboratorium i konwersatorium na ocenę

		<p>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>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegół; jest systematyczny,</p> <p>2. skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiały sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę – potencjalnym użytkownikiem systemu komputerowego lub sieci komputerowej,</p> <p>3. zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące informatyków, w tym normy etyczne; rozumie społeczną rolę zawodu informatyka.</p>		
Grupa VI. Algorytmika i programowanie	Podstawy projektowania stron www	<p>Wiedza. Student(ka): - zna podstawy projektowania stron WWW oraz interfejsów użytkownika, z wykorzystaniem podstawowych technologii (html i css) i standardowych narzędzi serwerowych.</p> <p>-zna podstawowe aspekty publikacji informacji w internecie..</p> <p>Umiejętności. Student(ka): - potrafi prawidłowo publikować informacje w Internecie posługuje się językiem HTML (Hypertext Markup Language), uwzględniając podstawy zagadnień dostępności i Semantic Web (semantyczne aspekty publikacji w sieci).</p> <p>-posługuje się językiem CSS (Cascade Style Sheets), uwzględniając zagadnienia responsywnego formatowania treści, separacji layoutu od treści.</p>	Laboratorium	Zaliczenie laboratorium
	Podstawy programowania (możliwość wyboru zaawansowanej grupy)	<p>Wiedza. Student(ka):</p> <p>- zna podstawowe pojęcia teorii algorytmów: dane wejściowe i wyjściowe (ich typy), struktury sterujące, mechanizmy iteracji i rekurencji, itp.,</p> <p>- zna przynajmniej jeden język programowania wyższego rzędu w zakresie podstawowym,</p> <p>- zna zasady programowania strukturalnego (metoda zstępująca) i proceduralnego,</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę

	laboratoryjnej)	<ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie pojęcia złożoności czasowej i pamięciowej algorytmu (programu), - zna przykłady problemów nieobliczalnych i nierozstrzygalnych (problem stopu). 		
	<p>Algorytmy i struktury danych</p> <p>(możliwość wyboru zaawansowanej grupy laboratoryjnej)</p>	<p>Wiedza. Student(ka): - ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie algorytmów, ich złożoności i zastosowań;</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna podstawowe metody projektowania algorytmów (rekurencja, metoda dziel i rządź, programowanie z nawrotami, dynamiczne, przyrostowe, algorytmy zachłanne) i przykłady algorytmów wykorzystujących te metody; - zna podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje (tablice, zbiory, struktury wskaźnikowe, listy, stosy, kolejki, drzewa i grafy), <p>Umiejętności. Student(ka): - potrafi podać specyfikacje algorytmów i zapisać algorytmy w postaci pseudokodu,</p> <ul style="list-style-type: none"> - umie wyznaczyć rząd złożoności algorytmów; - implementuje algorytmy i dobiera odpowiednie struktury danych; - analizuje wpływ struktur danych na złożoność programów; 	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Programowanie I	<p>Wiedza. Student(ka): zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): - potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym, w szczególności w językach C i C++,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie na ocenę, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Programowanie II	<p>Wiedza. Student(ka): - zna zasady programowania obiektowego, pojęcie klasy i obiektu, konstruktory i dekonstruktory, zalety programowania obiektowego i metody oraz przypadki użycia, zasady pracy z obiektami i problemy programistyczne z nimi związane, złożone struktury danych (zbiory, listy, stosy, kolejki, drzewa i grafy), pojęcie wskaźnika, referencji i obiektu; zasady dziedziczenia i hierarchicznej budowy programu, zasady wykorzystania funkcji wirtualnych i zaprzyjaźnionych, zasady wykorzystania szablonów, obsługę i tworzenie wyjątków.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): - potrafi pracować z obiektami i projektować programy zorientowane obiektowo,</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę

		<ul style="list-style-type: none"> - 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, 		
	<p>Programowanie III (grupy laboratoryjne pracujące w oparciu o różne języki programowania – możliwość wyboru grupy)</p>	<p>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).</p> <p>Umiejętności. Student(ka): posiada umiejętność korzystania z baz danych i połączeń sieciowych w języku Java; 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 posiada nawyk częstej kompilacji pisanych przez siebie fragmentów kodu, co pozwala mu/jej na wczesne wykrywanie oczywistych błędów w tworzonym oprogramowaniu,</p> <p>potrafi tworzyć czytelne i dobrze udokumentowane programy poprzez właściwy dobór nazewnictwa poszczególnych jednostek programu.</p>	<p>Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące</p>	<p>Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę</p>
	<p>Inżynieria oprogramowania</p>	<p>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).</p> <p>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,</p> <p>- potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić</p>	<p>Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące</p>	<p>Wykład zaliczenie na ocenę, laboratorium na zaliczenie</p>

		<p>istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych,</p> <ul style="list-style-type: none"> - tworzy, ocenia i realizuje plan testowania oprogramowania, - ma umiejętność posługiwania się przynajmniej jednym z najbardziej popularnych systemów zarządzania wersjami, - posługuje się wzorcami projektowymi. 		
Grupa VII. Matematyczne podstawy informatyki	Teoria języków formalnych	<p>Wiedza. Student(ka): 1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków formalnych i automatów, języków i paradygmatów programowania,</p> <p>2. zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów (projektowanie strukturalne, rekurencja, złożoność obliczeniowa).</p>	Wykład, ćwiczenia, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie ćwiczeń na ocenę
	Teoria obliczalności	<p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania zadań informatycznych,</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. projektuje, analizuje pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programuje algorytmy; wykorzystuje podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych,</p> <p>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
Grupa VIII. Programowanie zespolowe	Programowanie zespołowe	<p>Wiedza. Student(ka): 1. zna i potrafi używać zaawansowane struktury danych oraz metody algorytmiczne do rozwiązania problemów informatycznych,</p> <p>2. ma wiedzę o najnowszych rozwiązaniach sprzętowych i programistycznych w zakresie urządzeń sieciowych, urządzeń mobilnych i komputerów.</p> <p>3. ma podstawową wiedzę na temat ryzyka i odpowiedzialności związanej z systemami informatycznymi, zna zasady netykiety, rozumie zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną,</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. potrafi opisywać algorytmy i struktury danych w sposób dostępny dla osoby, która nie jest informatykiem, potrafi zareklamować wynik pracy informatyka,</p> <p>2. potrafi posługiwać się narzędziami wspomagającymi tworzenie i utrzymanie oprogramowania,</p> <p>3. potrafi utworzyć specyfikację projektu informatycznego, po jego realizacji potrafi dokonać jego</p>	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę

		<p>oceny i zgodności z początkową specyfikacją,</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. zna i przestrzega zasad związanych z ochroną własności intelektualnej innych, przestrzega zasad licencjonowania produktów informatycznych,</p> <p>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,</p> <p>3. jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny.</p> <p>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,</p> <p>5. potrafi aktywnie brać udział w dyskusjach nad projektem, używa fachowej terminologii, potrafi porozumieć się z fachowcem z innej dziedziny wiedzy czy gospodarki,</p> <p>6. potrafi terminowo wywiązywać się z nałożonych na niego zadań, rozumie i przestrzega zasad pracy w grupie.</p>		
Grupa IX. Grafika komputerowa	Podstawy grafiki komputerowej	<p>Wiedza. Student(ka): 1. ma podstawową wiedzę dotyczącą programowania algorytmów grafiki komputerowej,</p> <p>2. rozpoznaje i rozróżnia najważniejsze formaty graficzne i ich reprezentację w pamięci komputera.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. implementuje algorytmy rasteryzacji prymitywów geometrycznych,</p> <p>2. rozróżnia i implementuje modele przestrzeni barwnych,</p> <p>3. opisuje w języku macierzy afiniczne przekształcenia geometryczne,</p> <p>4. identyfikuje i tłumaczy podstawowe algorytmy tekstuowania,</p> <p>5. objaśnia sposób rzutowania przestrzennego na płaszczyznę ekranu,</p> <p>6. charakteryzuje i implementuje modele oświetlenia sceny trójwymiarowej.</p>	Laboratorium, metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę
Grupa X. Bazy danych	Bazy danych	<p>Wiedza. Student(ka): 1. ma uporządkowaną wiedzę ogólną z relacyjnych baz danych,</p> <p>2. zna sposoby zapobiegania anomalii przy współbieżnym wykonywaniu transakcji,</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. umie stworzyć w języku encji i związków projekt konceptualnej bazy danych i przekształcić go w model relacyjny,</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę

	Projekt bazodanowy	2. potrafi formułować zapytania do bazy danych w języku SQL, 3. potrafi dbać o bezpieczeństwo danych, w tym o ich bezpieczne przesyłanie,	Laboratorium, metoda poszukująca	Zaliczenie laboratorium na ocenę
	Eksploracja danych	Wiedza. Student(ka): zna zadania eksploracji danych, wie, które z podstawowych algorytmów eksploracji danych się do nich stosują, zna ich zasady działania. Zna przynajmniej jeden dostępny na rynku program do eksploracji danych. Umiejętności. Student(ka): Potrafi posługiwać się przynajmniej jednym programem do eksploracji danych w stopniu umożliwiającym wczytanie danych oraz wykonanie ich analizy z wykorzystaniem podstawowych algorytmów. Interpretuje uzyskane wyniki i umie wybrać najbardziej optymalny model. Potrafi zaprezentować otrzymane wyniki.	Wykład z towarzyszącym mu laboratorium; metody: podające, poszukujące	Zaliczenie laboratorium na ocenę, egzamin z wykładu
Grupa XI. Informatyczne przedmioty do wyboru	3 spośród informatycznych przedmiotów do wyboru (lista ustalana na początku każdego roku akademickiego)	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	Seminarium dyplomowe (cz.1)	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.	Metoda seminaryjna	Zaliczenie na podstawie referatów, prezentacji
	Seminarium dyplomowe (cz.2)	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. Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź	Metoda seminaryjna	Zaliczenie na podstawie referatów, prezentacji i złożenia pracy dyplomowej

		<p>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 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>		
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	<p>Wiedza. Student(ka): Zna zagadnienia objęte wybranym przedmiotem. Rozumie w podstawowym zakresie problematykę i metodykę dyscypliny naukowej, której przedmiot dotyczy.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): 1. posługuje się podstawowymi pojęciami dyscypliny naukowej właściwej dla wybranego przedmiotu, 2. dostrzega podobieństwa i różnice między metodami dyscypliny właściwej dla wybranego przedmiotu a metodami informatyki.</p>	W zależności od wybranych przedmiotów	W zależności od wybranych przedmiotów
Grupa XIV. Ochrona własności intelektualnej	Ochrona własności intelektualnej	<p>Wiedza. Student(ka): ma podstawową wiedzę dotyczącą ochrony własności intelektualnej, w tym praw autorskich.</p> <p>Umiejętności. Student(ka): umie posługiwać się informacjami niezbędnymi w działalności naukowej, dydaktycznej lub innej związanej z kierunkiem studiów z zachowaniem praw autorskich i ochroną własności intelektualnej,</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): zna i przestrzega zasad i norm obowiązujących informatyka, w tym norm etycznych; rozumie społeczną rolę zawodu informatyka; rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób.</p>	Wykład, metoda podająca	Zaliczenie
Grupa XV. Zajęcia z wychowania		<p>Wiedza. Student(ka): posiada elementarną wiedzę z zakresu kultury fizycznej</p> <p>Umiejętności. Student(ka): posiada umiejętności włączania się w prozdrowotny styl życia i</p>	Zajęcia praktyczne	Zaliczenie

fizycznego		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		
Grupa XVI. Język angielski		<p>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.</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> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 1. stosuje samodzielne strategie uczenia się, kierując się wskazówkami wykładowcy i rozumie potrzebę dalszego rozwijania własnych umiejętności językowych,</p> <p>2. jest przygotowany do funkcjonowania w otoczeniu kulturowo i językowo odmiennym.</p>	Ćwiczenia, metoda poszukująca	Zaliczenie na ocenę; egzamin po ukończeniu kursu
Grupa XVII. Praktyki zawodowe		<p>Wiedza. Student(ka): 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>Umiejętności. Student(ka): 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</p>	Praktyka (4 tygodnie)	Zaliczenie zgodnie z Regulaminem praktyk zawodowych

		<p>o wiedzę specjalistyczną zdobytą na uczelni,</p> <p>4. potrafi uczyć się samodzielnie.</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): 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>		
Grupa XVIII. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy		<p>Wiedza. Student(ka): 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>Umiejętności. Student(ka): 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>Kompetencje społeczne. Student(ka): 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 zrozumiały sposób; dostosowuje poziom i formę prezentacji do potrzeb i możliwości odbiorcy,</p>	Praca własna	Egzamin dyplomowy

		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.		
Grupa XIX. Treści fizyczne i techniczne	Podstawy fizyki	<p>Wiedza. Student(ka): zna podstawy fizyczne funkcjonowania aparatury informatycznej,</p> <p>Umiejętności. Student(ka): .potrafi posługiwać się podstawowymi przyrządami i metodami używanymi w elektronicznych pomiarach wielkości fizycznych,</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): ma świadomość oddziaływania prądów i pól elektromagnetycznych na środowisko i zdrowie człowieka i konieczności przeciwdziałania wynikającym stąd zagrożeniom.</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Egzamin z wykładu, zaliczenie laboratorium na ocenę
	Podstawy elektroniki i miernictwa	<p>Wiedza. Student(ka): . rozumie podstawy działania elektronicznych urządzeń pomiarowych,</p> <p>Umiejętności. Student(ka): posiada umiejętność sprzężenia aparatury pomiarowej z badanym układem elektronicznym.</p> <p>Kompetencje społeczne. Student(ka): dba o sprzęt informatyczny i bezpieczeństwo jego użytkowania.</p>	Wykład, laboratorium, metody: podające, poszukujące	Wykład na zaliczenie na ocenę, zaliczenie laboratorium na ocenę
		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.		
Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS				
Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:				
	Dyscyplina naukowa lub artystyczna		Punkty ECTS	
			liczba	%
1.	informatyka		131	72
2.	matematyka		51	28

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	6		6			4	6
Grupa II. Metody probabilistyczne i statystyka	Wstęp do statystycznej analizy danych	6		6			4	6
Grupa III. Metody numeryczne	Wstęp do metod numerycznych	6		6			4	6
Grupa IV. Systemy komputerowe	Wprowadzenie do systemów wielozadaniowych	4	4				3	4

	Systemy operacyjne	6	6				4	6
	Techniki cyfrowe	2	2				1	
Grupa V. Technologie sieciowe	Sieci komputerowe	6	6				4	6
	Administrowanie usługami sieciowymi	5	5				3	5
	Współczesne systemy sieciowe	6	6				4	6
Grupa VI. Algorytmika i programowanie	Podstawy projektowania stron www	1	1				1	1
	Podstawy programowania	6	6			4	4	6
	Algorytmy i struktury danych	6	6			3	4	6
	Programowanie I	4	4				2	4
	Programowanie II	4	4			4	2	4
	Programowanie III	5	5			3	3	5
	Inżynieria oprogramowania	4	4				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	8	8			8	2	8
Grupa IX. Grafika komputerowa	Podstawy grafiki komputerowej	4	4				2	4
Grupa X. Bazy danych	Bazy danych	6	6				4	6
	Projekt bazodanowy	2	2				1	2
	Eksploracja danych	6	6				4	6

Grupa XI. Informatyczne przedmioty do wyboru	3 spośród informatycznych przedmiotów do wyboru (lista ustalana na początku każdego roku akademickiego)	18	18			18	12	18
Grupa XII. Seminarium dyplomowe	Seminarium dyplomowe (cz.1)	4	4			4	1	4
	Seminarium dyplomowe (cz.2)	4	4			4	1	4
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	5	5		5	5	2	
Grupa XIV. Ochrona własności intelektualnej	Ochrona własności intelektualnej	1			1		1	
Grupa XV. Zajęcia z wychowania fizycznego								
Grupa XVI. Język angielski		7			7		3	
Grupa XVII. Praktyki zawodowe		4				4		
Grupa XVIII. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy		10			10	10		
Grupa XIX. Treści fizyczne i techniczne	Podstawy fizyki	5			5		3	
	Podstawy elektroniki i miernictwa	4	4				2	
RAZEM:		210	131 63%	51 24%	28 13%	67 32%	115 55%	164 78%

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

*** Praca dyplomowa jest:

- obligatoryjna w przypadku studiów drugiego stopnia i jednolitych studiów magisterskich,
- fakultatywna w przypadku studiów pierwszego stopnia.

**** nazwy dyscyplin naukowych oraz artystycznych muszą być zgodne z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. z 2018 r., poz. 1818)

***** dotyczy profilu ogólnoakademickiego

***** dotyczy profilu praktycznego

Program studiów – część B) – Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się (z umieszczoną pod tabelą informacją, kiedy został uchwalony przez radę wydziału oraz od jakiego roku akademickiego miałby obowiązywać) musi być podpisany przez dziekana wydziału.

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2019/2020

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

Prof. dr hab. Sławomir Rybicki

.....
(podpis Dziekana)

