

Załącznik nr 25

do uchwały nr 126 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 16 marca 2022 r. w sprawie zmiany uchwały nr 414 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 8 maja 2019 r. w sprawie programów studiów na Uniwersytecie Warszawskim

„Załącznik nr 70

do uchwały nr 414 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 8 maja 2019 r. w sprawie programów studiów na Uniwersytecie Warszawskim

## ZMIENIONY PROGRAM STUDIÓW

### informatyka

nazwa kierunku studiów	informatyka
nazwa kierunku studiów w języku angielskim / w języku wykładowym	Computer Science
język wykładowy	język polski
poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
poziom PRK	6
profil studiów	profil ogólnoakademicki
liczba semestrów	6
liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	180
forma studiów	studia stacjonarne
tytuł zawodowy nadawany absolwentom (nazwa kwalifikacji w oryginalnym brzmieniu, poziom PRK)	licencjat
liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	97,5
liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS)	5

**Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, w których prowadzony jest kierunek studiów**

<b>Dziedzina nauki</b>	<b>Dyscyplina naukowa</b>	<b>Procentowy udział dyscyplin</b>	<b>Dyscyplina wiodąca (ponad połowa efektów uczenia się)</b>
Nauki ścisłe i przyrodnicze	informatyka	100%	tak
<b>Razem:</b>	-	100%	-

**Efekty uczenia się zdefiniowane dla programu studiów odniesione do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomach 6-7 uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4**

<b>Symbol efektów uczenia się dla programu studiów</b>	<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK</b>
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
K_W01	w zaawansowanym stopniu podstawowe pojęcia z zakresu analizy matematycznej, algebry, matematyki dyskretnej (elementy logiki i teorii mnogości, kombinatoryki i teorii grafów), metod probabilistycznych i statystyki (ze szczególnym uwzględnieniem metod dyskretnych)	P6S_WG
K_W02	teoretyczne podstawy z zakresu programowania, algorytmów i złożoności, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, wybranych języków i paradygmatów programowania, baz danych, inżynierii oprogramowania	P6S_WG
K_W03	w zaawansowanym stopniu podstawowe konstrukcje programistyczne (przypisanie, instrukcje sterujące, wywoływanie podprogramów i przekazywanie parametrów, deklaracje i typy, mechanizmy abstrakcji) oraz pojęcia składni i semantyki języków programowania	P6S_WG

K_W04	podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów (projektowanie strukturalne, rekurencja, metoda dziel i rządź, programowanie z nawrotami, poprawność, metoda niezmienników, złożoność obliczeniowa)	P6S_WG
K_W05	podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje (reprezentacja danych liczbowych, arytmetyka i błędy zaokrągleń, tablice, napisy, zbiory, struktury, pliki, wskaźniki i referencje, struktury wskaźnikowe, listy, stosy, kolejki, drzewa i grafy)	P6S_WG
K_W06	architekturę współczesnych systemów (reprezentacja danych, architektura procesora, podsystemy wejścia-wyjścia, pamięć, architektury wieloprocessorowe)	P6S_WG
K_W07	zasady działania systemów operacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem procesów, współbieżności, szeregowania zadań i zarządzania pamięcią	P6S_WG
K_W08	zasady zarządzania informacją, w tym dotyczące systemów baz danych, modelowania danych, składowania i wyszukiwania informacji	P6S_WG
K_W09	w stopniu ogólnym wybrane paradygmaty programowania i języki programowania (m.in. imperatywny, obiektowy, skryptowy, deklaratywny), pojęcie maszyny wirtualnej, w stopniu szczegółowym metody projektowania i programowania obiektowego (kapsułkowanie i ukrywanie informacji, klasy i podklasy, dziedziczenie, polimorfizm, hierarchie klas)	P6S_WG
K_W10	metody z zakresu 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)	P6S_WG
K_W11	technologie sieciowe, w tym podstawowe protokoły komunikacyjne, podstawowe mechanizmy zapewniania bezpieczeństwa (protokoły kryptograficzne, typy ataków sieciowych, mechanizmy obronne) oraz zasady budowy aplikacji sieciowych (modele wielowarstwowe w tym TCP/IP, model klient-serwer)	P6S_WG
K_W12	podstawy teorii języków formalnych (języki, wyrażenia regularne, gramatyki) i formalnych modeli obliczeniowych (automaty, automaty ze stosem, maszyny Turinga)	P6S_WG
K_W13	podstawowe pojęcia i techniki uczenia maszynowego	P6S_WG
K_W14	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zawodzie informatyka	P6S_WK

K_W15	ogólne zasady tworzenia i rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu informatyki	P6S_WK
K_W16	podstawowe aspekty prawne i społeczne informatyki, dotyczące m.in. odpowiedzialności zawodowej i etycznej, kodeksów etycznych, własności intelektualnej, prywatności i swobód obywatelskich, ryzyka i odpowiedzialności związanej z systemami informatycznymi, zasady netykiety, zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną	P6S_WK
K_W17	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji w kontekście ról społecznych, jakie pełni informatyk	P6S_WK
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
K_U01	zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania zadań związanych z informatyką	P6S_UW
K_U02	pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie	P6S_UW
K_U03	oceniać przydatność różnych paradygmatów i związanych z nimi środowisk programistycznych do rozwiązywania różnego typu problemów	P6S_UW
K_U04	porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych	P6S_UW
K_U05	pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym	P6S_UW
K_U06	czytać ze zrozumieniem programy zapisane w językach programowania bazujących na wybranych paradygmatach	P6S_UW
K_U07	projektować, analizować pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programować algorytmy; wykorzystywać podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych	P6S_UW

K_U08	posługiwać się przyjętymi formatami reprezentacji różnego rodzaju danych stosownie do sytuacji (liczby, tablice, tekst) pamiętając o ich ograniczeniach, np. związanych z arytmetyką komputera	P6S_UW
K_U09	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P6S_UU
K_U10	opisywać problemy związane z wykonywaniem programów współbieżnych	P6S_UW
K_U11	definiować języki formalne z pomocą gramatyk i automatów oraz operować abstrakcyjnymi modelami obliczeń ze szczególnym uwzględnieniem maszyn Turinga	P6S_UW
K_U12	zaprojektować i skonstruować proste aplikacje sieciowe	P6S_UW
K_U13	dbać o bezpieczeństwo danych, w tym o ich bezpieczne przesyłanie; posługiwać się narzędziami kompresji i szyfrowania danych	P6S_UW
K_U14	tworzyć proste, bezpieczne aplikacje internetowe z wykorzystaniem baz danych oraz projektować dla nich wygodny interfejs użytkownika	P6S_UW
K_U15	budować proste systemy bazodanowe wykorzystujące przynajmniej jeden z najbardziej popularnych systemów zarządzania bazą danych oraz formułować zapytania do bazy danych w wybranym języku zapytań	P6S_UW
K_U16	zrealizować projekt informatyczny, w szczególności zaprojektować i zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi; tworzyć, oceniać i realizować plany testowania; efektywnie uczestniczyć w inspekcji oprogramowania; posługiwać się przynajmniej jednym z popularnych systemów zarządzania wersjami	P6S_UW
K_U17	wykonać analizę wymagań dla systemu informatycznego oraz zaprojektować oprogramowanie zgodnie z metodyką obiektową, w szczególności posługując się wzorcami projektowymi	P6S_UW
K_U18	wykonać analizę istniejących rozwiązań informatycznych, w szczególności: ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych, wybrać i zastosować właściwą	P6S_UW

	metodę i narzędzia do typowych zadań informatycznych, wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych	
K_U19	stosować techniki nowoczesnej statystycznej analizy danych	P6S_UW
K_U20	posługiwać się językiem obcym na poziomie średnio zaawansowanym (B2), oraz językiem angielskim w stopniu umożliwiającym czytanie ze zrozumieniem dokumentacji oprogramowania, podręczników i artykułów informatycznych	P6S_UK
K_U21	opisywać systemy informatyczne tak z użyciem specjalistycznej terminologii, jak i w sposób zrozumiały dla nefachowców; przygotować prezentację (artykuł) z użyciem narzędzi informatycznych	P6S_UK
K_U22	planować i organizować pracę indywidualnie i w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym; zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów	P6S_UO
K_U23	brać udział w debacie - przedstawiać różne stanowiska oraz dyskutować o nich	P6S_UK
<b>Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do</b>		
K_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	P6S_KK
K_K02	pracy z poszanowaniem uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu informatyka	P6S_KR
K_K03	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz wyszukiwania informacji w literaturze oraz zasięgania opinii ekspertów	P6S_KK
K_K04	wypełniania zobowiązań społecznych związanych z racjonalnym i bezpiecznym przetwarzaniem danych	P6S_KO
K_K05	realizowania projektów informatycznych nakierowanych na realizację interesu publicznego	P6S_KO

K_K06	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
-------	---	--------

#### OBJAŚNIENIA

Symbol efektu uczenia się dla programu studiów tworzą:

- litera K – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty uczenia się dla programu studiów,
- znak \_ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K – dla oznaczenia kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1-9 należy poprzedzić cyfrą 0).

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
<b>Analiza matematyczna 1</b> (w wersji standardowej lub z pakietem obliczeń symbolicznych)	30			45					75	6	K_W01, K_U02, K_U09, K_K03	matematyka
<b>Treści programowe</b>	Aksjomatyka liczb rzeczywistych, potęga rzeczywista, ciągi i szeregi liczbowe, granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej, rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny											
<b>Geometria z algebrą liniową</b>	30			60					90	6	K_W01, K_U09, K_K03	matematyka



<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia i metody algebry liniowej dla informatyków: podstawowe struktury algebraiczne, wielomiany, przestrzenie liniowe, układy równań liniowych, eliminacja Gaussa, przekształcenia liniowe i funkcjonały, przestrzenie euklidesowe/unitarne, formy hermitowskie i symetryczne.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny											

<b>Podstawy matematyki</b>	30			30					60	5	K_W01, K_U01, K_U02, K_U09, K_K03	matematyka
<b>Treści programowe</b>	Najważniejsze pojęcia i metody teorii mnogości i logiki, w tym operacje na zbiorach, relacje i funkcje, relacje równoważności i porządku, liczby naturalne, równoliczność, rachunek zdań, pojęcie dowodu formalnego.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny											

<b>Wstęp do programowania</b>	60			60	30				150	12	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U06, K_U08, K_K01, K_K02, K_K03	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Podstawy programowania oraz projektowania, zapisywania, dowodzenia poprawności i analizy złożoności algorytmów.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny, projekt											

<b>Podstawy ochrony własności intelektualnej</b>	4								4	0,5	K_W16, K_U02, K_U09, K_K02, K_K03	
<b>Treści programowe</b>	Ogólne pojęcia z tematyki ochrony praw własności intelektualnej, w tym podział praw własności intelektualnej, prawo autorskie, ochrona twórczości, zdolność i informacja patentowa, zasady prawa patentowego istotne z punktu widzenia kontekstu akademickiego.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Test											

<b>Szkolenie BHP</b>								4 (kurs internetowy)	4	0,5	K_W14, K_U09, K_K03	
<b>Treści programowe</b>	Podstawowa wiedza z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, elementy prawa pracy, ochrony przeciwpożarowej jak i udzielania pierwszej pomocy w razie zaistniałego wypadku.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Test											

**Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30**

**Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 383**

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
<b>Analiza matematyczna 2</b> (w wersji standardowej lub z pakietem obliczeń symbolicznych)	30			60					90	6	K_W01, K_U02, K_U09, K_K03	matematyka
<b>Treści programowe</b>	Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej, zbieżność ciągów i szeregów funkcyjnych, przestrzenie metryczne i ciągłość funkcji wielu zmiennych, rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny											

<b>Matematyka dyskretna</b>	45			60					105	7	K_W01, K_U01, K_U09, K_K03	matematyka
<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia kombinatoryki, teorii grafów i teorii liczb, w tym: sumy skończone, współczynniki dwumianowe, permutacje i podziały, funkcje tworzące, podzielność i rozkład na czynniki pierwsze, arytmetyka modularna, elementy kryptografii.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny											
<b>Programowanie obiektowe</b>	30			60					90	8	K_W02, K_W09, K_W10, K_U02, K_U05, K_U09, K_U16, K_U17, K_K01, K_K02, K_K03	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia i zagadnienia występujące w programowaniu obiektowym: klasy, obiekty, kapsułkowanie, dziedziczenie, polimorfizm oraz podstawy projektowania obiektowego oraz formalizmy do zapisywania projektów i programów obiektowych.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny i/lub projekt											
<b>Architektura komputerów i systemy operacyjne</b>	30			30					60	6	K_W02, K_W06, K_W07, K_U02, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Budowa i zasady działania współczesnych komputerów, programowanie niskopoziomowe, interfejs binarny aplikacji, rola i zadania systemu operacyjnego, techniki zarządzania podstawowymi zasobami sprzętowymi komputera: procesorem, pamięcią operacyjną i urządzeniami wejścia-wyjścia.											

<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny i/lub projekt
--	---

<b>Przedmiot ogólnouniwersytecki</b>	30*								30*	3		
<b>Treści programowe</b>	Przedmiot niezwiązany z kierunkiem studiów.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie na ocenę lub egzamin.											

<b>Wychowanie fizyczne</b>				30					30			
<b>Treści programowe</b>	Kształtowanie zdrowego stosunku do ciała i jego fizycznego funkcjonowania oraz budowanie dojrzałych postaw wobec otoczenia społecznego. Kształtowanie nawyku oddawania się aktywności fizycznej, troski o sprawność i prawidłową postawę ciała.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie											

**Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30**

**Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 405**

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
<b>Algorytmy i struktury danych</b>	30			30	30				90	9	K_W02, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_U07, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Projektowanie i analiza algorytmów. Przegląd podstawowych algorytmów i struktur danych. Doskonalenie praktycznych umiejętności w projektowaniu i programowaniu poprawnych i wydajnych algorytmów oraz w posługiwaniu się gotowymi bibliotekami algorytmów i struktur danych.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny i/lub projekt											
<b>Programowanie współbieżne</b>	30			30	30				90	9	K_W02, K_W07, K_U02, K_U09, K_U10, K_K01, K_K02, K_K03	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Podstawowe problemy oraz techniki programowania systemów współbieżnych i rozproszonych. Model rozproszony i scentralizowany. Semafore, monitory, komunikacja synchroniczna i asynchroniczna. Klasyczne problemy współbieżności. Wybrane algorytmy rozproszone.											

<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny i/lub projekt											
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>Rachunek prawdopodobieństwa</b>	30			30					60	5	K_W01, K_U02, K_U01, K_U09, K_K02, K_K03	matematyka
<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia i metody rachunku prawdopodobieństwa, w tym: przestrzeń probabilistyczna, prawdopodobieństwo warunkowe, zmienne losowe dyskretne i ciągłe, parametry rozkładu, łańcuchy Markowa, prawa wielkich liczb.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny											

<b>Kurs języka C++ lub Kurs języka Python</b>				30					30	4	K_U02, K_U08, K_U09, K_U16, K_U18, K_K01, K_K02, K_K03	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Kurs wybranego języka programowania.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Projekt											

<b>Bazy danych</b>	15			15					30	4	K_W02, K_W08, K_U02, K_U09, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Modelowanie danych, wybrany język zapytań dla relacyjnych baz danych, realizacja zapytań.											

<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny i/lub projekt											
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>Wychowanie fizyczne</b>				60					60			
<b>Treści programowe</b>	Kształtowanie zdrowego stosunku do ciała i jego fizycznego funkcjonowania oraz budowanie dojrzałych postaw wobec otoczenia społecznego. Kształtowanie nawyku oddawania się aktywności fizycznej, troski o sprawność i prawidłową postawę ciała.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie											

<b>Sieci komputerowe</b>	30				30				60	7	K_W02, K_W11, K_U02, K_U09, K_U12, K_U13, K_U18, K_K01, K_K02, K_K03	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Zasady działania, projektowania i konfigurowania sieci komputerowych. Model wielowarstwowy. Przegląd najważniejszych protokołów sieciowych. Podstawy bezpieczeństwa sieci.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny i/lub projekt											

<b>Języki, automaty i obliczenia</b>	30			30					60	5	K_W12, K_U01, K_U02, K_U09, K_U11, K_K03	informatyka
--------------------------------------	----	--	--	----	--	--	--	--	----	---	--	-------------



<b>Treści programowe</b>	Podstawowe modele obliczeń (automaty, gramatyki, maszyna Turinga), związki między trudnością problemów obliczeniowych a strukturalną złożonością modeli obliczeń. Hierarchia Chomsky'ego. Matematyczny sens pojęcia obliczalności oraz jego ograniczenia, a także - w zarysie - podstawowe zagadnienia złożoności obliczeniowej.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny											

<b>Wstęp do uczenia maszynowego</b>	30				30				60	7	K_W01, K_W13, K_U02, K_U09, K_U18, K_U19, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Estymacja parametrów i testowanie hipotez, podstawy teorii uczenia maszynowego, regresja liniowa, klasyfikacja, klastrowanie, maszyny wektorów wspierających.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny i/lub projekt											

<b>Inżynieria oprogramowania</b>	30								30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U04, K_U09, K_K02, K_K03, K_K04	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Zasady tworzenia oprogramowania w projektach programistycznych. Omówienie wybranych praktyk i narzędzi wspierających wytwarzanie oprogramowania.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny											

<b>Aplikacje WWW</b>	30				30				60	7	K_W02, K_U02, K_U05, K_U09, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Techniki i narzędzia programistyczne stosowane do budowy aplikacji i serwisów WWW. Protokoły używane do komunikacji między serwerem a przeglądarką, budowa serwera internetowego, wybrane zagadnienia dotyczące wydajności aplikacji webowych i ich bezpieczeństwa.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny i/lub projekt											

**Łączna liczba punktów ECTS (w danym etapie studiów): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w danym etapie studiów): 630**

**Rok studiów:** trzeci

**Semestr:** piąty i szósty

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
<b>Zespołowy projekt programistyczny z pracą dyplomową</b>					60				60	9	K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U09, K_U18, K_U16, K_U20, K_U21, K_U22, K_U23, K_K01,	informatyka

											K_K02, K_K03, K_K04, K_K05	
<b>Treści programowe</b>	Duży, zespołowy projekt programistyczny. Podsumowanie i praktyczna weryfikacja umiejętności programistycznych z etapu licencjackiego. Przejście przez pełen cykl produkcji oprogramowania: od specyfikacji wymagań, tworzonej na podstawie rozmów z odbiorcami rozwiązania, poprzez tworzenie kodu aż po jego testowanie.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Projekt – praca dyplomowa											

<b>Problemy społeczne i zawodowe informatyki</b>	30								30	3	K_W15, K_W16, K_W17, K_U02, K_U09, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Przegląd podstawowych zagadnień etycznych, prawnych i społecznych związanych z wykonywaniem zawodu informatyka i rolą informatyki we współczesnym świecie.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Praca semestralna											

<b>Egzamin z języka obcego (B2)</b>										2	K_U09, K_U20	
<b>Treści programowe</b>	Egzamin certyfikacyjny z języka na poziomie B2 według standardów europejskiego systemu opisu kształcenia językowego.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i egzamin ustny											

<b>Przedmiot obieralny narzędziowy</b>					30*				30*	4	K_U02, K_U09, K_U18, K_U22, K_K01, K_K02, K_K03	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Wybrany język, technika lub narzędzie programistyczne, którego opanowanie może być ważne dla osób zamierzających zajmować się praktycznymi aspektami informatyki, a które nie dadzą się łatwo wpasować w ramy kursów uniwersyteckich przedstawiających ogólne prawa i zasady zjawisk, z jakimi mają do czynienia informatycy.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Projekt											

<b>Przedmiot obieralny fakultatywny (x 3)</b>	90*				90*				180*	18	K_U02, K_U09, K_U20, K_K01, K_K03, K_K06	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Wybrane zagadnienia informatyczne z zakresu rozszerzonego kanonu informatycznego. W grupie przedmiotów fakultatywnych znajdują się przedmioty omawiające nowoczesne zagadnienia, w których wydział ma doświadczenie badawcze lub prowadzi współpracę z prowadzącymi o doświadczeniu badawczym lub z prowadzącymi będącymi sprawdzonymi praktykami w swoim temacie.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny i/lub projekt											

<b>Przedmiot obieralny (x 3)</b>	90*				90*				180*	18	K_U02, K_U09, K_U20, K_K01, K_K03, K_K06	informatyka
<b>Treści programowe</b>	Wybrane zagadnienia informatyczne o charakterze praktycznym lub teoretycznym. Grupa przedmiotów obieralnych zawiera grupę przedmiotów fakultatywnych i grupę przedmiotów narzędziowych.											

<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny i/lub egzamin ustny i/lub projekt
--	---

<b>Przedmiot ogólnouniwersytecki**</b>	60*								60*	6		
<b>Treści programowe</b>	Przedmiot niezwiązany z kierunkiem studiów.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie na ocenę lub egzamin.											

**Łączna liczba punktów ECTS (w danym etapie): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w danym etapie): 540**

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1958**

\* Godziny oznaczone gwiazdką mogą być realizowane, w zależności od wyboru studentów, w innych niż wskazane w tabeli formach zajęć i innym wymiarze godzinowym.

\*\* Co najmniej 5 ECTS z przedmiotów ogólnouniwersyteckich musi być uzyskanych z przedmiotów z grupy humanistyczno-społecznych.

**Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowano kierunek studiów.**

<b>Dziedzina nauki</b>	<b>Dyscyplina naukowa</b>	<b>Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin</b>
Nauki ścisłe i przyrodnicze	informatyka	79%