

Załącznik nr 27

do uchwały nr 532 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 22 kwietnia 2020 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

## PROGRAM STUDIÓW

### 1. 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>
Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	informatyka	100%	tak
<b>Razem:</b>	-	100%	-

## 2. Kierunek studiów: *informatyka*

Tabela odniesienia efektów uczenia się zdefiniowanych dla programu studiów 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

Nazwa kierunku studiów: <i>informatyka</i> Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia Profil kształcenia: ogólnoakademicki		
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
K_W01	w zaawansowanym stopniu podstawową wiedzę ogólną 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), metod numerycznych,	P6S_WG

K_W02	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, 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) 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, rekordy, pliki, wskaźniki i referencje, struktury wskaźnikowe, listy, stosy, kolejki, drzewa i grafy)	P6S_WG
K_W06	w stopniu zaawansowanym podstawową wiedzę na temat architektury współczesnych systemów (logika układów cyfrowych i reprezentacja danych, architektura procesora, wejście-wyjście, 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 różne paradygmaty programowania i języki programowania (imperatywny, obiektowy, funkcyjny, logiczny, skryptowy, maszyna wirtualna, podstawy translacji, deklaracje i typy, odśmiecanie, mechanizmy abstrakcji); 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 podstawowych protokołów komunikacyjnych, bezpieczeństwa i budowy aplikacji sieciowych (siedmiowarstwowy model ISO, protokoły komunikacyjne w tym TCP/IP, trasowanie, model klient-serwer, protokoły kryptograficzne, typy ataków sieciowych, mechanizmy obronne)	P6S_WG
K_W12	podstawową wiedzę dotyczącą prawnych i społecznych aspektów informatyki, w tym odpowiedzialności zawodowej i etycznej, kodeksów etycznych, własności intelektualnej, prywatności i swobód obywatelskich, ryzyka i odpowiedzialności związanej z systemami informatycznymi, zna zasady netykiety, rozumie zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną	P6S_WK
K_W13	metody definiowania semantyki programów, z ich matematycznymi podstawami i praktycznymi technikami, a także pojęcia poprawności programów oraz techniki i formalizmy dla ich dowodzenia	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	podstawy teorii języków formalnych (języki, wyrażenia regularne, gramatyki) i formalnych modeli obliczeniowych (automaty, automaty ze stosem, maszyny Turinga)	P6S_WG
K_W17	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P6S_WK

<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
K_U01	zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania związanych z informatyką zadań o średnim poziomie złożoności	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	zrozumieć opis semantyki języka; posługuje się semantyką formalną przy wnioskowaniu o poprawności programów	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 języku programowania imperatywnego	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	wyjaśnić na czym polega zarządzanie pamięcią w systemach operacyjnych, co to jest hierarchia pamięci, co to jest pamięć wirtualna	P6S_UW
K_U12	zaprojektować i skonstruować proste aplikacje sieciowe	P6S_UW
K_U13	dbać o bezpieczeństwo danych, w tym o ich bezpieczne przesyłanie; posługuje 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; potrafi formułować zapytania do bazy danych w wybranym języku zapytań	P6S_UW
K_U16	oceniać przydatność różnych paradygmatów i związanych z nimi środowisk programistycznych do rozwiązywania różnego typu problemów	P6S_UW
K_U17	wykonać analizę wymagań dla systemu informatycznego oraz projektować oprogramowanie zgodnie z metodyką obiektową	P6S_UW
K_U18	ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do typowych zadań informatycznych	P6S_UW
K_U19	zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6S_UW
K_U20	wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych	P6S_UW
K_U21	tworzyć, oceniać i realizować plany testowania	P6S_UW
K_U22	efektywnie uczestniczyć w inspekcji oprogramowania	P6S_UW
K_U23	posługiwać się przynajmniej jednym z popularnych systemów zarządzania wersjami	P6S_UW
K_U24	posługiwać się wzorcami projektowymi	P6S_UW
K_U25	opisywać systemy informatyczne tak z użyciem specjalistycznej terminologii, jak i w sposób zrozumiały dla нефachowców; potrafi przygotować prezentację (artykuł) z użyciem narzędzi informatycznych	P6S_UK
K_U26	posługiwać się językiem obcym na poziomie średnio zaawansowanym (B2), oraz język angielski w stopniu umożliwiającym czytanie ze zrozumieniem dokumentacji oprogramowania, podręczników i artykułów informatycznych	P6S_UK
K_U27	definiować języki formalne z pomocą gramatyk i automatów oraz klasyfikuje je zgodnie z hierarchią Chomsky'ego	P6S_UW
K_U28	umie stworzyć interpreter prostego języka programowania	P6S_UW

K_U29	planować i organizować pracę indywidualnie i w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym; zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów	P6S_UO
K_U30	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 zachowaniem 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).

### 3. Specjalności na kierunku studiów: *brak*

#### 4. Semestr dla kierunku informatyka

##### 4.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	-Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
<b>Analiza matematyczna 1</b>	30	–	–	60	–	–	–	–	90	6	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe dla przedmiotu	Aksjomatyka liczb rzeczywistych, potęga rzeczywista, ciągi liczbowe, szeregi liczbowe, granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_U02, K_U09, K_K03												
<b>Geometria z algebrą liniową</b>	30	–	–	60	–	–	–	–	90	6	EP i/lub EU	–	matematyka
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawowe pojęcia i metody algebry liniowej dla informatyków.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_U09, K_K03												



<b>Podstawy matematyki</b>	30	–	–	30	–	–	–	–	60	5	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe dla przedmiotu	Najważniejsze pojęcia i metody teorii mnogości i logiki. Wykształcenie umiejętności posługiwania się abstrakcyjnym aparatem matematycznym i dowodzenia twierdzeń.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_U01, K_U02, K_U09, K_K03												
<b>Wstęp do programowania (imperatywny lub funkcyjny)</b>	60	–	–	60	30	–	–	–	150	13	EP i/lub EU, Proj		informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy programowania i tworzenia algorytmów. Grupa przedmiotów oferuje do wyboru, w zależności od przygotowania studentów wykład materiału na bazie języków programowania imperatywnych lub funkcyjnych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U06, K_K01, K_K02, K_K03												
<b>Podstawy ochrony własności intelektualnej</b>	4	–	–	–	–	–	–	–	4	0,5	T	–	–
Treści programowe dla przedmiotu	Ogólne pojęcia z tematyki ochrony praw własności intelektualnej - podział praw własności intelektualnej - prawo autorskie - czy wolno kopiować książki, jak legalnie korzystać z wyników prac badawczych czy publikacji; ochrona twórczości - prawa osobiste i materialne - zdolność patentowa - wymogi uzyskania ochrony patentowej - informacja patentowa - źródła informacji, bazy danych, rodzaje badań patentowych - praktyczne przykłady funkcjonowania ochrony patentowej												

	- ścieżka postępowania z nowym wynalazkiem - zasady prawa patentowego istotne z punktu widzenia kontekstu akademickiego												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W12, K_U02, K_U09, K_K02, K_K03												
<b>Szkolenie BHP</b>		-	-	-	-	-	-	4 (kurs intern)	4	0,5	T	-	-
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawowa wiedza z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, elementy prawa pracy, ochrony przeciwpożarowej jak i udzielania pierwszej pomocy w razie zaistniałego wypadku.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W14, K_U09, K_K03												

**Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 31**

**Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 398**

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

#### 4.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
<b>Analiza matematyczna 2</b>	45	–	–	60	–	–	–	–	105	7,5	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe dla przedmiotu	Rachunek różniczkowy jednej zmiennej, zbieżność ciągów i szeregów funkcyjnych, rachunek całkowy jednej zmiennej, przestrzenie metryczne i ciągłość funkcji wielu zmiennych, rachunek różniczkowy wielu zmiennych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_U02, K_U09, K_K03												
<b>Matematyka dyskretna</b>	45	–	–	60	–	–	–	–	105	7,5	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe dla przedmiotu	Aparat matematyczny niezbędny do układania i analizy algorytmów: elementy kombinatoryki, teorii grafów i teorii liczb.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_U01, K_U09, K_K03												

<b>Programowanie obiektowe</b>	30	–	–	30	30	–	–	–	90	7	EP i/lub EU		informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawowe pojęcia i zagadnienia występujące w programowaniu obiektowym. Wprowadzane są pojęcia klasy i obiektu oraz zagadnienia związane z kapsułkowaniem, dziedziczeniem i polimorfizmem. Omawiane są podstawy projektowania obiektowego. Wprowadzane są formalizmy do zapisywania projektów i programów obiektowych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W09, K_W10, K_U02, K_U05, K_U09, K_U17, K_U24, K_K01, K_K02, K_K03												
<b>Indywidualny projekt programistyczny</b>	–	–	–	–	30	–	–	–	30	4	Inne: zaliczenie na ocenę		informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Laboratoryjna kontynuacja wstępu do programowania, której celem jest praktyczne kształcenie umiejętności programowania w średniej skali. Studenci podczas zajęć realizują projekt programistyczny, istotnie większy od tych z zajęć ze wstępu do programowania. Projekt ten ma stanowić podsumowanie wiedzy i umiejętności zdobytych podczas pierwszego semestru nauki programowania.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_U18, K_U19, K_U23, K_U29, K_K01, K_K02, K_K03												
<b>Przedmioty ogólnouniwersyteckie</b>	30	–	–	–	–	–	–	–	30	3	Inne: zaliczenie na ocenę lub egzamin	–	–
Treści programowe dla grupy przedmiotów	W toku studiów licencjackich studenci mają obowiązek zaliczenia wybranych przez nich przedmiotów niezwiązanych z tematem studiów. Łączna wartość punktów ECTS powinna wynosić co najmniej 9, w tym 5 z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
<b>Wychowanie fizyczne</b>	–	–	–	30	–	–	–	–	30	–		–	–
Treści programowe dla przedmiotu	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.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	
---	--

**Łączna liczba punktów ECTS** (w semestrze): 29

**Łączna liczba godzin zajęć** (w semestrze): 390

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

#### 4.3. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
<b>Algorytmy i struktury danych</b>	30	–	–	30	30	–	–	–	90	7,5	EP i/lub EU, Proj	B	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	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.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_U07, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03												

<b>Bazy danych</b>	30	–	–	–	30	–	–	–	60	5,5	EP i/lub EU, Proj	B	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Funkcje i struktury systemów baz danych oraz przegląd modeli danych. Relacyjne bazy danych. Języki zapytań do relacyjnych baz danych (algebra relacji, logika pierwszego rzędu, SQL i Datalog). Projektowanie baz danych: modelowanie pojęciowe i przejście do poziomu logicznego. Fizyczne aspekty wykonywania zapytań i składowania danych, metody optymalizacji zapytań, przetwarzanie transakcji.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W08, K_U02, K_U09, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04												
<b>Programowanie współbieżne</b>	30	–	–	30	30	–	–	–	90	7,5	EP i/lub EU, Proj	B	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawowe problemy oraz techniki programowania systemów współbieżnych i rozproszonych. Wykład zorganizowany jest wokół dwóch kluczowych zagadnień: poprawności i wydajności systemów współbieżnych. W kontekście podstawowych problemów synchronizacji, takich jak wzajemne wykluczanie czy problem czytelników i pisarzy, omawiane są podejścia do synchronizacji procesów, bazujące na współdzielonych zmiennych oraz wymagające wsparcia w konstrukcjach programowych języków wysokopoziomowych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W07, K_U02, K_U09, K_U10, K_K01, K_K02, K_K03												
<b>Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka</b>	30	–	–	30	15	–	–	–	75	5,5	EP i/lub EU	B	matematyka
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawowe pojęcia i metody rachunku prawdopodobieństwa i statystyki. Prezentacja popularnych pakietów statystycznych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_U02, K_U01, K_U09, K_K02, K_K03												
<b>Języki i narzędzia programowania - kurs 1</b>	–	–	–	–	30	–	–	–	30	2	Proj		informatyka

Treści programowe dla przedmiotu	Przedstawienie studentom konkretnych języków i narzędzi programistycznych. Na zajęciach przedstawiane są aktualnie atrakcyjne środowiska i technologie informatyczne, których poznanie może być ważne dla osób zamierzających zajmować się praktycznymi zastosowaniami informatyki, a które nie dadzą się łatwo wpasować w ramy kursów uniwersyteckich przedstawiających ogólne prawa i zasady zjawisk, z jakimi mogą mieć do czynienia informatycy.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_U02, K_U08, K_U09, K_U18, K_U19, K_U21, K_U22, K_K01, K_K02, K_K03													
<b>Wychowanie fizyczne</b>	-	-	-	60	-	-	-	-	60	-		-	-	
Treści programowe dla przedmiotu	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.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów														

Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
<b>Sieci komputerowe</b>	30	–	–	–	30	–	–	–	60	5,5	EP i/lub EU, Proj	B	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Zasady działania, projektowania i konfigurowania sieci komputerowych. Przegląd najważniejszych protokołów sieciowych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W11, K_U02, K_U09, K_U12, K_U18, K_K01, K_K02, K_K03												
<b>Systemy operacyjne</b>	30	–	–	–	30	–	–	–	60	5,5	EP i/lub EU, Proj	B	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Budowa i zasady działania współczesnych komputerów, rola i zadania systemu operacyjnego w oprogramowaniu komputera oraz omówienie zagadnień realizacji algorytmów, struktur danych i ich implementacji. Prezentowane są techniki zarządzania podstawowymi zasobami sprzętowymi komputera: procesorem, pamięcią operacyjną oraz wirtualną i urządzeniami wejścia - wyjścia oraz ich wpływ na efektywność funkcjonowania systemu jako całości.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W06, K_W07, K_U02, K_U09, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03												



<b>Aplikacje WWW</b>	30	–	–	–	30	–	–	–	60	5,5	EP i/lub EU, Proj		informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Techniki i narzędzia programistyczne w budowie aplikacji i serwisów WWW.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_U02, K_U05, K_U09, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04												
<b>Języki, automaty i obliczenia</b>	30	–	–	30	–	–	–	–	60	5	EP i/lub EU	B	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	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.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W16, K_U01, K_U02, K_U09, K_U27, K_K03												
<b>Inżynieria oprogramowania</b>	30	–	–	–	30	–	–	–	60	5,5	EP i/lub EU, Proj	B	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Zasady tworzenia oprogramowania w projektach programistycznych realizowanych zespołowo. Omówienie praktyk tworzenia oprogramowania – wybór z obowiązujących współcześnie metodyk. Praca nad wybranymi przez studentów małymi projektami; praca w zespole, stosowanie wzorców funkcjonalnych i architektonicznych, korzystanie z narzędzi wspierających wytwarzanie oprogramowania.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W10, K_U02, K_U04, K_U09, K_U24, K_U25, K_K02, K_K03, K_K04												
<b>Języki i narzędzia programowania - kurs 2</b>	–	–	–	30	–	–	–	–	30	2	Proj		informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Przedstawienie studentom konkretnych języków i narzędzi programistycznych. Na zajęciach przedstawiane są aktualnie atrakcyjne środowiska i technologie informatyczne, których poznanie może być ważne dla osób zamierzających zajmować się praktycznymi zastosowaniami informatyki, a które nie dadzą się łatwo wpasować w ramy kursów uniwersyteckich przedstawiających ogólne prawa i zasady zjawisk, z jakimi mogą mieć do czynienia informatycy.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_U02, K_U09, K_U18, K_U29, K_K01, K_K02, K_K03													
<b>Przedmioty ogólnouniwersyteckie</b>	30	–	–	–	–	–	–	–	–	30	3	Inne: zaliczenie na ocenę lub egzamin	–	–
Treści programowe dla grupy przedmiotów	W toku studiów licencjackich studenci mają obowiązek zaliczenia wybranych przez nich przedmiotów niezwiązanych z tematem studiów. Łączna wartość punktów ECTS powinna wynosić co najmniej 9, w tym 5 z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów														

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 765**

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

#### 4.5. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: trzeci

Semestr: piąty i szósty

Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
Zespołowy projekt programistyczny z pracą dyplomową	–	–	–	–	60	–	–	–	60	9	zaliczenie na podstawie złożenia pracy dyplomowej		informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Realizacja przez studentów dużego, zespołowego projektu programistycznego. Podsumowanie i praktyczne zweryfikowanie wiedzy programistycznej nabytej przez studentów na etapie licencjackim. Przejście przez pełen cykl produkcji oprogramowania: od specyfikacji wymagań po testowanie (ze względów organizacyjnych zagadnienia takie jak pielęgnacja oprogramowania czy szkolenie użytkowników, choć ważne, są pomijane lub przedstawiane w bardzo ograniczonym zakresie). Zaleca się, by studenci w trakcie prac nad projektem poznawali (sami) nowe technologie konieczne do realizacji zadania. Faza pozyskiwania specyfikacji powinna być jak najbardziej zbliżona do rzeczywistości (tzn. studenci nie powinni dostawać gotowej specyfikacji wymagań, lecz stworzyć ją na podstawie rozmów z odbiorcami rozwiązania).												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_U02, K_U04, K_U05, K_U09, K_U16, K_U18, K_U19, K_U20, K_U22, K_U26, K_U29, K_U30, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05												
Semantyka i weryfikacja programów	30	–	–	30	–	–	–	–	60	5	EP i/lub EU	B	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Najważniejsze problemy i techniki formalizacji opisu programów. Metody definiowania semantyki programów, z ich matematycznymi podstawami i praktycznymi technikami. Pojęcia poprawności programów oraz techniki i formalizmy dla ich dowodzenia. Najważniejsze idee systematycznego konstruowania poprawnych programów.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W03, K_W13, K_W16, K_U02, K_U03, K_U09, K_K03												
<b>Bezpieczeństwo systemów komputerowych</b>	30	–	–	–	30	–	–	–	60	5	EP i/lub EU	B	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy bezpieczeństwa systemów informatycznych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W11, K_W12, K_U02, K_U09, K_U13, K_K02, K_K03, K_K04												
<b>Metody numeryczne</b>	30	–	–	30	15	–	–	–	75	6	EP i/lub EU	B	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Metody numerycznego rozwiązywania podstawowych zagadnień matematycznych spotykanych w zastosowaniach. Nacisk kładziemy na efektywne łączenie teorii matematycznej i praktyki obliczeniowej, aby tworzyć skuteczne – a więc szybkie i dokładne (na ile to możliwe) algorytmy wyznaczania rozwiązań. Dyskutujemy własności i ograniczenia omawianych algorytmów, a także wskazujemy praktyczne aspekty ich implementacji. Pokazujemy, że niektóre zadania mogą być trudne w realizacji numerycznej i że czasem można to sprytnie obejść.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W06, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_K02, K_K03												
<b>Języki i narzędzia programowania – kurs 3</b>	–	–	–	30	–	–	–	–	30	2	Proj	P	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Przedstawienie studentom konkretnych języków i narzędzi programistycznych. Na zajęciach przedstawiane są aktualnie atrakcyjne środowiska i technologie informatyczne, których poznanie może być ważne dla osób zamierzających zajmować się praktycznymi zastosowaniami informatyki, a które nie dadzą się łatwo wpasować w ramy kursów uniwersyteckich przedstawiających ogólne prawa i zasady zjawisk, z jakimi mogą mieć do czynienia informatycy.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_U02, K_U09, K_U18, K_U29, K_K01, K_K02, K_K03												

Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
<b>Problemy społeczne i zawodowe informatyki</b>	30	–	–	–	–	–	–	–	30	2	Esej		informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Przegląd podstawowych zagadnień etycznych, prawnych i ekonomicznych związanych z wykonywaniem zawodu informatyka.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W12, K_W15, K_W17, K_U02, K_U09, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												
<b>Języki i paradygmaty programowania</b>	30	–	–	–	60	–	–	–	90	8	EP i/lub EU, Proj	P	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Najistotniejsze paradygmaty pojawiające się we współczesnym programowaniu: programowanie funkcyjne, imperatywne, obiektowe, programowanie w logice. Kurs pozwala spojrzeć szerzej na programowanie, a w szczególności pogłębić znajomość języków programowania i zrozumieć podstawowe zagadnienia implementacyjne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W09, K_U02, K_U05, K_U09, K_U16, K_U28, K_U29, K_K02, K_K03												
<b>Przedmiot obieralny (x 3)</b>	90	–	–	90	–	–	–	–	180	6 x 3	EP i/lub EU	B	informatyka

Treści programowe dla grupy przedmiotów	Wprowadzenie studentów w zaawansowane zagadnienia informatyczne, do których studiowania zdobył podstawy na wcześniejszych zajęciach. W ramach tej grupy przedmiotów student ma do wyboru trzy przedmioty z puli przedmiotów monograficznych. W grupie przedmiotów monograficznych znajdują się przedmioty omawiające nowoczesne zagadnienia, w jakich wydział ma doświadczenie badawcze lub prowadzi współpracę z prowadzącymi o doświadczeniu badawczym lub z prowadzącymi będącymi sprawdzonymi praktykami w swoim temacie.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_U02, K_U09, K_U26, K_K01, K_K03, K_K06													
<b>Przedmioty ogólnouniwersyteckie</b>	30	–	–	–	–	–	–	–	–	30	3	Inne: zaliczenie na ocenę lub egzamin	–	–
Treści programowe dla grupy przedmiotów	W toku studiów licencjackich studenci mają obowiązek zaliczenia wybranych przez nich przedmiotów niezwiązanych z tematem studiów. Łączna wartość punktów ECTS powinna wynosić co najmniej 9, w tym 5 z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów														
<b>Egzamin z języka obcego (B2)</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	EP i EU	–	–	
Treści programowe dla przedmiotu	Aktualny format egzaminu certyfikacyjnego z języka na poziomie B2 według standardów europejskiego systemu opisu kształcenia językowego. Egzamin pisemny i ustny zgodny z opisem na stronie egzaminów certyfikacyjnych UW ( <a href="http://www.certyfikacja.uw.edu.pl">www.certyfikacja.uw.edu.pl</a> ).													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_U09, K_U26													

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 615**

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 2163**

#### OBJAŚNIENIA

Formy realizacji zajęć:

- W – wykład
- K – konwersatorium
- S – seminarium
- Ć – ćwiczenia
- L – laboratorium
- Wr – warsztaty
- Proj – projekt
- Inne (należy podać jakie)

Zajęcia związane z profilem kształcenia:

- P – zajęcia praktyczne dla profilu praktycznego
- B – zajęcia związane z działalnością naukową dla profilu ogólnoakademickiego

Sposoby weryfikacji efektów uczenia:

- EU – egzamin ustny
- EP – egzamin pisemny
- T – test
- E – esej
- Proj – projekt
- PR – praca roczna
- Inne (należy podać jakie)

**5. Semestr dla specjalności: *nie dotyczy***

**6. Tabela procentowego udziału liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin kierunku**

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin
Nauki ścisłe i przyrodnicze	informatyka	73%

**7. Tabela informacje ogólne o programie studiów**

Liczba semestrów	6
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	180
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat
Forma studiów	stacjonarne
Kod ISCED	0613
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia do wyboru	62,5
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	177,5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS) – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5 (w ramach przedmiotów ogólnouniwersyteckich)
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne dla profilu praktycznego (zajęcia z literką P)	
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach dla profilu ogólnoakademickiego (zajęcia z literką B)	102
Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych	0
Jeżeli dotyczy, w tym miejscu należy wpisać informacje dotyczące praktyk zawodowych – brak praktyk.	