

# Program studiów informatycznych na Uniwersytecie Wrocławskim

## Studia stacjonarne pierwszego stopnia: licencjackie i inżynierskie

Program przyjęty przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki w dniu 21 maja 2013 oparty na Kierunkowych Efektach Kształcenia dla kierunku informatyka przyjętych przez Senat Uniwersytetu Wrocławskiego w dniu 20 czerwca 2012 roku ze zmianami z maja 2013.

### Spis treści

<b>1</b>	<b>Wprowadzenie</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Kwalifikacje absolwentów</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Efekty kształcenia</b>	<b>3</b>
3.1	Efekty wspólne dla studiów licencjackich i inżynierskich . . . . .	3
3.2	Dodatkowe efekty kształcenia dla studiów inżynierskich . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Klasyfikacja przedmiotów i zajęć</b>	<b>9</b>
4.1	Przedmioty obowiązkowe (O) . . . . .	9
4.2	Przedmioty informatyczne (I) . . . . .	10
4.3	Kursy (K: K1, K2 i K.inż) . . . . .	11
4.4	Seminaria (S) . . . . .	11
4.5	Projekty programistyczne (P) . . . . .	11
4.6	Praktyka zawodowa (PZ) . . . . .	11
4.7	Przedmioty humanistyczno-społeczne (HS) . . . . .	12
4.8	Lektorat języka obcego (L) . . . . .	12
4.9	Wychowanie fizyczne (WF) . . . . .	12
4.10	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy (D) . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Tok studiów</b>	<b>12</b>
5.1	Zaliczanie semestrów . . . . .	12
5.2	Ukończenie studiów . . . . .	12
<b>6</b>	<b>Osiągnięcie efektów kształcenia</b>	<b>13</b>
6.1	Studia licencjackie . . . . .	14
6.2	Przedmioty gwarantowane . . . . .	14
6.3	Studia inżynierskie . . . . .	15
<b>7</b>	<b>Regulamin studiów i oferta dydaktyczna</b>	<b>17</b>
7.1	Kształtowanie oferty dydaktycznej . . . . .	17
7.2	Korzystanie z oferty dydaktycznej . . . . .	19
7.3	Ocena zajęć . . . . .	20

## 1. Wprowadzenie

Studia informatyczne na Uniwersytecie Wrocławskim prowadzone są na Wydziale Matematyki i Informatyki. Za kształtowanie programu studiów i ich prowadzenie odpowiada Dyrekcja i Kadra Instytutu Informatyki. Program informatycznych studiów stacjonarnych pierwszego stopnia na Uniwersytecie Wrocławskim, nazywanych dalej *studiami*, pozwala na osiągnięcie kierunkowych efektów kształcenia dla kierunku informatyka zwanych dalej *efektami kształcenia*. Studia są oparte na systemie punktów kredytowych ECTS. Postępy studentów w trakcie studiów wyznaczane są przez:

- zdobycie odpowiedniej liczby punktów ECTS,
- zaliczenie nielicznych przedmiotów obowiązkowych przypisanych do semestrów,
- osiągnięcie efektów kształcenia nieobjętych przedmiotami obowiązkowymi poprzez zaliczenie przedmiotów z oferty dydaktycznej, których treści pokrywają brakujące efekty.

Studia mają dwa warianty: licencjacki oraz inżynierski. Decyzję o wyborze wariantu studiów student podejmuje najpóźniej do końca 5-tego semestru studiów. Studia licencjackie trwają 6 semestrów i kończą się egzaminem licencjackim oraz obroną pracy licencjackiej. Absolwenci uzyskują tytuł zawodowy licencjata informatyki. Studia inżynierskie trwają 7 semestrów i kończą się egzaminem inżynierskim oraz obroną pracy dyplomowej. Absolwenci uzyskują tytuł zawodowy inżyniera informatyki.

## 2. Kwalifikacje absolwentów

Absolwenci studiów są w stanie zrozumieć różnorodne zagadnienia informatyczne i rozwiązać wynikające z nich zadania. Mają w tym celu odpowiednie podstawy teoretyczne z zakresu informatyki i matematyki, znają odpowiednie narzędzia informatyczne i potrafią się nimi posługiwać. W szczególności:

- potrafią sprawnie i precyzyjnie opisywać problemy informatyczne wykorzystując w tym celu język matematyczny,
- potrafią tworzyć i analizować rozwiązania algorytmiczne,
- znają różne paradygmaty programowania, w tym imperatywny i obiektowy, i oparte na nich języki programowania; potrafią dobrze programować w wybranym języku imperatywnym lub obiektowym;
- dobrze znają architekturę współczesnych systemów komputerowych oraz zasady działania systemów operacyjnych i sieci komputerowych; potrafią zarządzać typowym systemem operacyjnym i administrować siecią komputerową;
- znają podstawowe techniki przetwarzania danych, w tym zasady działania baz danych; potrafią projektować bazy danych i wyszukiwać informacje w bazach;
- znają obliczenia numeryczne;
- znają inżynierskie zasady konstrukcji i rozwoju oprogramowania i potrafią projektować, tworzyć i rozwijać złożone oprogramowanie z zastosowaniem narzędzi odpowiednich do zadania i etapu życia systemu;
- są wdrożeni w proces nieustannego poszerzania i uzupełniania swojej wiedzy o nowe rozwiązania informatyczne w oparciu o posiadane dobrze ugruntowane podstawy teoretyczne oraz ogólnie dostępne źródła;
- mają umiejętności analizy dostępnych informacji, ich prezentacji i merytorycznej dyskusji na tematy informatyczne;

- znają język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy, w szczególności są w stanie posługiwać się literaturą fachową napisaną w tym języku.

Absolwenci studiów inżynierskich, w porównaniu z absolwentami studiów licencjackich, mają pogłębiłą wiedzę i umiejętności w zakresie:

- znajomości i umiejętności programowania wybranych urządzeń komputerowych, tj. systemy wbudowane czy systemy czasu rzeczywistego.
- stosowania systemów komputerowych do przeprowadzania eksperymentów i symulacji oraz analizowania wpływających z nich wniosków,
- projektowania, tworzenia i analizowania złożonych systemów informatycznych,
- stosowania zasad i narzędzi zespołowego rozwijania projektów informatycznych,
- kompleksowej, społeczno-ekonomicznej oceny inżynierskiej działalności informatycznej.

Wiedza i umiejętności opisane efektami kształcenia pozwalają studentom zdobyć dobrze ugruntowane, uniwersalne i znajdujące szerokie zastosowanie kwalifikacje informatyczne. Dodatkowo, w toku studiów studenci mogą swobodnie wybierać przedmioty z szerokiej oferty dydaktycznej pogłębiając swoją wiedzę, nabywając wiele praktycznych umiejętności oraz studiując interesujące ich zagadnienia nieobjęte podstawowymi efektami kształcenia:

- mogą intensywniej zgłębiać teorię informatyki zaliczając przedmioty obowiązkowe w wersjach zaawansowanych tj. Matematyka dyskretna, Analiza numeryczna, Algorytmy i struktury danych, Języki formalne i złożoność obliczeniowa, Teoria języków programowania,...
- mogą poznawać różne narzędzia informatyczne w ramach kursów języków programowania (C, C++, Java, Python, Erlang,...), systemów operacyjnych (Windows, Linux, Unix, Android,...), systemów bazodanowych (Oracle, PostgreSQL, XML,...) i innych systemów (WWW, Blender, ASP.NET, Maple i Matlab...)
- mogą studiować zagadnienia z zakresu grafiki komputerowej, programowania gier, sztucznej inteligencji, analizy i wizualizacji danych, modelowania obliczeń przyrodniczych i in.

Studia przygotowują studentów do pracy w zawodzie informatyka na różnych stanowiskach oraz kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia na kierunkach informatycznych i pokrewnych. Gwarantują wszystkim absolwentom osiągnięcie efektów kształcenia pokrywających kanon wiedzy informatycznej i standardowe umiejętności praktyczne. Dodatkowo pozwalają każdemu studentowi uzupełnić swoją wiedzę w wybranych przez niego dziedzinach informatyki i ukształtować profil studiów na bardziej teoretyczny lub praktyczny w zależności od zainteresowań i predyspozycji.

### 3. Efekty kształcenia

Program studiów odnosi się do efektów kształcenia opisanych dla kierunku informatyka i gwarantuje, że studenci, którzy ukończą studia zgodnie z wymogami programu osiągną wszystkie zaplanowane efekty kształcenia. Z punktu widzenia programu studiów efekty kształcenia zostały pogrupowane tak, by w jednej grupie znalazły się efekty pokrewne tematycznie lub oznaczające podobne umiejętności ogólne.

#### 3.1. Efekty wspólne dla studiów licencjackich i inżynierskich

Przedstawione niżej grupy efektów pokrywają wszystkie efekty zaplanowane dla studiów licencjackich i większość efektów zaplanowanych dla studiów inżynierskich.

### **3.1.1. Grupa: Analiza matematyczna**

Zna podstawy analizy matematycznej, posługuje się pojęciem zbieżności i granicy, potrafi wyznaczać granice ciągów i stosować tę umiejętność do szacowania asymptotycznej złożoności algorytmów. Zna elementy rachunku różniczkowego i całkowego, potrafi badać przebieg zmienności funkcji i obliczać podstawowe typy całek. Potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowony do zagadnień informatycznych, w tym optymalizacyjnych i opisu zagadnień przyrodniczych.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W01, K\_U01, K\_U02, K\_U03

### **3.1.2. Grupa: Logika**

Posiada umiejętność precyzyjnego opisu pojęć i formułowania stwierdzeń przy pomocy języka matematycznego. Zna rachunek zdań i predykatów oraz pojęcia teoriomnogościowe i potrafi stosować je w modelowaniu problemów informatycznych. Umie przeprowadzać ścisłe dowody matematyczne, w tym z wykorzystaniem metod indukcji, rezolucji i dedukcji.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W02, K\_W03, K\_U04, K\_U05, K\_U06

### **3.1.3. Grupa: Algebra**

Zna podstawowe koncepcje algebry abstrakcyjnej, w tym pojęcia grupy, pierścienia i ciała, i potrafi posługiwać się tymi pojęciami, w szczególności pojęciem pierścienia wielomianów, grup przekształceń. Zna podstawowe koncepcje algebry liniowej, w tym pojęcia przestrzeni liniowej, wektora, przekształcenia liniowego i macierzy oraz metody rozwiązywania układów równań liniowych. Potrafi obliczać wyznaczniki, przekształcać macierze i sprowadzać je do postaci kanonicznej.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W04, K\_W05, K\_U07, K\_U08

### **3.1.4. Grupa: Matematyka dyskretna**

Zna podstawy teorii liczb i kombinatoryki, w tym pojęcie pierwszości, arytmetykę modularną, kombinacje i permutacje. Potrafi analizować zagadnienia z zakresu teorii liczb oraz stosować obiekty kombinatoryczne w modelowaniu problemów informatycznych. Zna pojęcie rekursji, podstawowe metody rozwiązywania równań rekurencyjnych oraz zastosowanie rekursji w analizie złożoności algorytmów. Zna elementy teorii grafów z uwzględnieniem reprezentacji grafów oraz podstawowe problemy grafowe, w tym przeszukiwanie grafów, wyznaczanie najkrótszych ścieżek i drzew rozpinających. Potrafi modelować rzeczywiste problemy informatyczne w języku teorii grafów i stosować algorytmy grafowe do rozwiązywania tych problemów.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W06, K\_W07, K\_W08, K\_U09, K\_U10

### **3.1.5. Grupa: Rachunek prawdopodobieństwa (L)**

Zna pojęcie prawdopodobieństwa dyskretnego i ciągłego oraz pojęcie wartości oczekiwanej. Potrafi definiować i analizować zdarzenia i zmienne losowe oraz obliczać ich prawdopodobieństwo, wartość oczekiwaną i odchylenie standardowe.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W09, K\_U11

### **3.1.6. Grupa: Podstawy informatyki i programowania**

Zna podstawowe pojęcia informatyczne (elementy systemu komputerowego, komputerowa reprezentacja danych, program komputerowy), konstrukcje programistyczne (przypisanie, instrukcje sterujące, wywoływanie podprogramów i przekazywanie parametrów), podstawowe struktury

danych i wykonywane na nich operacje (tablice, napisy, zbiory, rekordy, pliki, wskaźniki i referencje), podstawowe metody projektowania algorytmów (projektowanie strukturalne, rekurencja, metoda dziel i rządź, programowanie z nawrotami). Potrafi pisać, uruchamiać i testować proste programy w wybranym środowisku programistycznym. Umie czytać ze zrozumieniem programy napisane w imperatywnym lub obiektowym języku programowania.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W10, K\_W11, K\_W12, K\_U12, K\_U13

### **3.1.7. Grupa: Programowanie**

Zna podstawowe konstrukcje programistyczne (przypisanie, instrukcje sterujące, wywołanie podprogramów i przekazywanie parametrów) oraz podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje (tablice, napisy, zbiory, rekordy, pliki, wskaźniki, referencje). Zna i rozumie znaczenie pojęć składni i semantyki języków programowania. Ma ogólną wiedzę na temat różnych paradygmatów programowania i języków programowania (imperatywny, funkcyjny, logiczny, współbieżny) oraz kluczowych pojęć w konstrukcji języków programowania (maszyna wirtualna, podstawy translacji, deklaracje i typy, odśmiecanie, mechanizmy abstrakcji). Potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym. Potrafi ocenić przydatność różnych paradygmatów i związanych z nimi środowisk programistycznych do rozwiązywania różnego typu problemów.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W10, K\_W12, K\_W17, K\_U12, K\_U26

### **3.1.8. Grupa: Algorytmy i struktury danych**

Zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów (projektowanie strukturalne, rekurencja, metoda dziel i rządź, programowanie dynamiczne, programowanie z nawrotami) oraz podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje (tablice, napisy, zbiory, rekordy, pliki, wskaźniki i referencje, struktury wskaźnikowe, listy, stosy, kolejki, drzewa). Zna podstawowe procedury algorytmiczne i związane z nimi struktury danych (sortowanie, wyszukiwanie, algorytmy grafowe, tablice haszujące, binarne drzewa wyszukiwań). Projektuje oraz programuje efektywne algorytmy, wykorzystując podstawowe techniki algorytmiczne i struktury danych. Zna metodę niezmienników, pojęcia złożoności obliczeniowej, pojęcie rekursji i metody rozwiązywania równań rekurencyjnych — stosuje te pojęcia przy analizie poprawności i złożoności obliczeniowej algorytmów. Umie czytać ze zrozumieniem programy zapisane w imperatywnym lub obiektowym języku programowania.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W07, K\_W08, K\_W11, K\_W12, K\_W13, K\_U12, K\_U13, K\_U14

### **3.1.9. Grupa: Metody numeryczne**

Zna podstawowe pojęcia numeryczne (arytmetyka zmiennopozycyjna, teoria błędów), metody i algorytmy numeryczne (interpolacja i aproksymacja funkcji, rozwiązywanie równań nieliniowych, całkowanie numeryczne). Zna metody numeryczne algebry liniowej oraz numeryczne podstawy grafiki komputerowej. Potrafi zaimplementować poznane algorytmy numeryczne i stosować je do rozwiązywania podstawowych zadań matematyki obliczeniowej.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W14, K\_U15

### **3.1.10. Grupa: Programowanie i projektowanie obiektowe**

Zna metody projektowania i programowania obiektowego (kapsułkowanie i ukrywanie informacji, klasy i podklasy, dziedziczenie, polimorfizm, hierarchie klas). Potrafi pisać, uruchamiać i testować oraz czytać ze zrozumieniem programy w języku obiektowym.

Ma wiedzę z zakresu inżynierii oprogramowania dotyczącą metod analizy i specyfikacji problemu oraz projektowania systemu informatycznego (wzorce projektowe, architektura oprogramowania, analiza i projektowanie obiektowe). Potrafi ją zastosować do stworzenia modelu obiektowego prostego systemu (np. w języku UML). Potrafi zaprojektować w technologii obiektowej wygodny interfejs użytkownika ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji internetowych.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W19, K\_W20, K\_U12, K\_U13, K\_U23, K\_U24, K\_U27

### **3.1.11. Grupa: Podstawy inżynierii oprogramowania**

Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich w określonej dziedzinie, potrafi ocenić ich przydatność do realizacji prostego systemu informatycznego oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia. Potrafi wyspecyfikować problem oraz zaprojektować i zrealizować prosty system informatyczny z wybranej dziedziny zgodnie z zadaną specyfikacją, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_U26, K\_U28

### **3.1.12. Grupa: Architektury systemów komputerowych**

Ma podstawową wiedzę na temat architektury współczesnych systemów komputerowych (logika układów cyfrowych i reprezentacja danych, architektura procesora, wejście-wyjście, pamięć, architektury wieloprocessorowe). Rozumie niskopoziomowe zasady wykonywania programów.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W15, K\_U16

### **3.1.13. Grupa: Systemy operacyjne**

Zna i rozumie zasady działania systemów operacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem procesów, współbieżności, szeregowania zadań. Zna i rozumie mechanizmy zarządzania pamięcią w systemach operacyjnych, wie, co to jest hierarchia pamięci, co to jest pamięć wirtualna. Rozumie problemy związane z wykonywaniem programów współbieżnych, w tym mechanizmy synchronizacji procesów. Potrafi dbać o bezpieczeństwo danych i posługuje się narzędziami szyfrowania danych. Potrafi zainstalować i skonfigurować wybrany system operacyjny oraz nim administrować, w tym instalować potrzebne oprogramowanie.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W18, K\_U17, K\_U18, K\_U19, K\_U21

### **3.1.14. Grupa: Sieci komputerowe**

Ma wiedzę na temat technologii sieciowych, w tym podstawowych protokołów komunikacyjnych i budowy aplikacji sieciowych (model warstwowy, protokoły komunikacyjne w tym TCP/IP, trasowanie, model klient-serwer). Potrafi skonfigurować prostą sieć i nią administrować z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi. Zna i rozumie pojęcie bezpieczeństwa sieci komputerowej, tj. protokoły kryptograficzne, typy ataków sieciowych, mechanizmy obronne. Rozumie zagrożenia i wagę odpowiedzialności za bezpieczeństwo danych i sieci komputerowej — potrafi dbać o bezpieczeństwo danych, w tym o ich bezpieczne przesyłanie; posługuje się narzędziami szyfrowania danych.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W23, K\_W25, K\_U20, K\_U21

### **3.1.15. Grupa: Bazy danych**

Ma wiedzę na temat systemów baz danych, modelowania, składowania i wyszukiwania informacji. Potrafi formułować zapytania do bazy danych w wybranym języku zapytań, modelować

i definiować proste bazy danych w typowym systemie zarządzania bazami danych. Potrafi tworzyć bezpieczne aplikacje wykorzystujące bazy danych.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W16, K\_U22, K\_U25

### **3.1.16. Grupa: Inżynieria oprogramowania (L)**

Zna metody inżynierii oprogramowania dotyczące analizy i specyfikacji problemu informatycznego (wzorce projektowe, architektura oprogramowania, analiza i projektowanie obiektowe). Zna metody i narzędzia wytwarzania i rozwijania oprogramowania (narzędzia do analizy wymagań i modelowania, narzędzia do testowania, narzędzia do podglądu kodu, narzędzia do zarządzania konfiguracjami i wersjami oprogramowania). Ma wiedzę na temat cyklu życia projektu informatycznego, walidacji i weryfikacji, technik utrzymywania oprogramowania (refaktoryzacji) i potrafi ją stosować w przypadku podstawowych systemów informatycznych. Projektuje oprogramowanie zgodnie z metodyką obiektową, posługuje się wzorcami projektowymi i potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu w języku UML.

Potrafi wykonać prostą analizę funkcjonowania systemu informatycznego, stworzyć i przeprowadzić plan testowania, wziąć udział w inspekcji oprogramowania.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W20, K\_W21, K\_W22, K\_U24, K\_U27, K\_U29, K\_U30

### **3.1.17. Grupa: Samokształcenie**

Ma świadomość stanu i tempa rozwoju wiedzy z zakresu informatyki, zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu i innych zasobów oraz krytycznie oceniać źródła informacji. Potrafi analizować, interpretować, integrować pozyskane informacje, wyciągać wnioski i formułować opinie. Potrafi prezentować i przekazywać pozyskaną wiedzę ustnie i pisemnie. Potrafi dyskutować na tematy informatyczne.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_U32, K\_U35, K\_K01, K\_K02, K\_K03, K\_K06

### **3.1.18. Grupa: Uczciwość i etyka**

Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej. Ma podstawową wiedzę dotyczącą odpowiedzialności zawodowej i etycznej w działalności informatycznej, zna pojęcie własności intelektualnej i kodeksy etyczne w informatyce. Przestrzega kodeksów etycznych, zasad własności intelektualnej, prywatności i swobód obywatelskich.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W24, K\_K05

### **3.1.19. Grupa: Współpraca w grupie**

Potrafi działać w zespole. Zna zasady planowania i organizacji pracy nad projektami wymagającymi wspólnych działań. Potrafi planować i organizować pracę, analizować i dyskutować w zespole zagadnienia informatyczne.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_U33, K\_K0, K\_K04

### **3.1.20. Grupa: Przedsiębiorczość i praktyka pracy informatyka**

Zna podstawy działania przedsiębiorstw z branży informatycznej oraz rozwijania komercyjnych projektów informatycznych. Potrafi uwzględniać zasady przedsiębiorczości w praktyce rozwoju przedsięwzięć informatycznych. Potrafi planować i systematycznie realizować kompleksowe i złożone zadania informatyczne o długofalowym charakterze. Zna zasady organizacji pracy

przy złożonych projektach informatycznych. Zna i potrafi stosować narzędzia organizacji pracy, w tym systemy zarządzania wersjami. Zna zagrożenia wynikające z długotrwałej pracy informatyka i zasady BHP obowiązujące w tej pracy.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W26, K\_W27, K\_U31, K\_K04, K\_K07, K\_K08

### **3.1.21. Grupa: Język obcy**

Zna język obcy w stopniu wystarczającym do sprawnego pozyskiwania wiedzy i komunikacji ustnej i pisemnej w tym języku (poziom B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego). W szczególności zna język angielski na tyle dobrze, by korzystać z powszechnie dostępnych opracowań informatycznych i dokumentacji w tym języku (co najmniej poziom A2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego).

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_U34, K\_U35, K\_K06

## **3.2. Dodatkowe efekty kształcenia dla studiów inżynierskich**

Efekty kształcenia dla studiów inżynierskich obejmują wszystkie grupy efektów dla studiów licencjackich oraz dodatkowo efekty: Inz\_W01-07, Inz\_U01-08, Inz\_K01, połączone w przedstawione niżej grupy.

### **3.2.1. Grupa: Systemy komputerowe (I)**

Ma podstawową wiedzę o cyklach życia, architekturze i działaniu systemów komputerowych; zna niskopoziomowe zasady programowania takich systemów.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_U16, Inz\_W01

### **3.2.2. Grupa: Rachunek prawdopodobieństwa (I)**

Zna pojęcie prawdopodobieństwa dyskretnego i ciągłego oraz pojęcie wartości oczekiwanej. Potrafi definiować i analizować zdarzenia i zmienne losowe oraz obliczać ich prawdopodobieństwo, wartość oczekiwaną i odchylenie standardowe. Zna pojęcie procesu stochastycznego, próbkowania i estymacji oraz potrafi przeprowadzić proste wnioskowanie statystyczne, także z zastosowaniem odpowiednich pakietów informatycznych.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W09, K\_U11, Inz\_W02

### **3.2.3. Grupa: Badania eksperymentalne (I)**

Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Stosuje metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* Inz\_U01, Inz\_U02, Inz\_U03

### **3.2.4. Grupa: Inżynieria oprogramowania (I)**

Zna zasady projektowania, tworzenia, analizowania i rozwijania typowych systemów informatycznych. Potrafi wyspecyfikować problem oraz zaprojektować i zrealizować typowy system informatyczny zgodnie z zadaną specyfikacją, używając właściwych metod, technik i narzędzi. Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich z informatyki, potrafi ocenić ich przydatność do realizacji prostego systemu informatycznego



lub typowego fragmentu systemu informatycznego o średniej złożoności oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia. Potrafi przeprowadzić prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne.

Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zespołowych zadań inżynierskich z informatyki (tj. narzędzia do projektowania i pracy zespołowej). Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* K\_W20, K\_W21, K\_W22, Inz\_W05, K\_U18, K\_U19, K\_U20, K\_U25, K\_U28, Inz\_U06, Inz\_U07, Inz\_U08

### 3.2.5. Grupa: Społeczno-ekonomiczne aspekty informatyki (I)

Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie informatyki. Potrafi, formułując zadania informatyczne, uwzględniać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i pozatechniczne. Rozumie i docenia wagę odpowiedzialności za skutki działalności inżynierskiej w zakresie informatyki, jej wpływu na społeczeństwo i środowisko.

*Kody kierunkowych efektów kształcenia:* Inz\_W03, Inz\_U04, Inz\_U05, Inz\_K01

## 4. Klasyfikacja przedmiotów i zajęć

Przedmioty występujące w programie studiów są podzielone na opisane niżej kategorie.

### 4.1. Przedmioty obowiązkowe (O)

Przedmioty obejmujące matematyczne podstawy informatyki oraz kanon wiedzy informatycznej niezbędnej do zrozumienia szerokiego spektrum badań i zastosowań informatycznych. W grupie przedmiotów obowiązkowych wyróżniamy trzy podgrupy:

**O1** — przedmioty obejmujące matematyczne podstawy informatyki, prowadzone na jednym poziomie trudności. Przedmioty te są przypisane do określonych semestrów i ich zaliczenie jest wymagane do zaliczenia odpowiedniego semestru. Do grupy tej należą: Analiza matematyczna (1. semestr), Logika dla informatyków (1. semestr), Algebra (2. semestr), Metody programowania (2. semestr);

**O2** — przedmioty obejmujące kanon wiedzy informatycznej prowadzone na dwóch poziomach zaawansowania. Przedmioty są przypisane do semestru studiów i ich zaliczenie jest potrzebne do zaliczenia odpowiedniego semestru. Do grupy tej należą: Matematyka dyskretna (3. semestr), Analiza numeryczna (3. semestr), Algorytmy i struktury danych (4. semestr).

**L (poziom zasadniczy)** — zaliczenie przedmiotu na tym poziomie jest wymagane do ukończenia studiów pierwszego stopnia;

**M (poziom rozszerzony)** — zaliczenie przedmiotu na tym poziomie oznacza automatycznie zaliczenie poziomu L; poziom M nie jest wymagany do zaliczenia studiów pierwszego stopnia (może być wymagany na studiach drugiego stopnia), ale jest polecany studentom interesującym się określoną dziedziną i pragnącym w dalszym toku studiów pogłębiać wiedzę na niej opartą;

**O3** — przedmioty prowadzone tylko na poziomie rozszerzonym. Zaliczenie przedmiotów z tej grupy nie jest wymagane do zaliczenia studiów (są one obowiązkowe dla studiów drugiego

Tablica 1: Wymiar godzinowy i punkty ECTS przypisane przedmiotom obowiązkowym

Typ	Przedmiot	godz. wykładu	godz. ćwiczeń i pracowni	egzamin	ECTS
O1	Analiza matematyczna	60	45	+	10
O1	Logika dla informatyków	30	30	+	8
O1	Algebra	45	30	+	7
O1	Metody programowania	45	45	+	9
O2.L	Matematyka dyskretna (L)	30	30	+	6
O2.M	Matematyka dyskretna (M)	45	45	+	9
O2.L	Analiza numeryczna (L)	45	30	+	8
O2.M	Analiza numeryczna (M)	60	45	+	12
O2.L	Algorytmy i struktury danych (L)	45	45	+	9
O2.M	Algorytmy i struktury danych (M)	60	60	+	13
O3	Języki formalne i złożoność obliczeniowa	60	30	+	9

stopnia). Przedmioty są jednak dostępne dla studentów uzdolnionych w określonym kierunku i zainteresowanych określoną tematyką. W grupie tej aktualnie występuje jeden przedmiot: Języki formalne i złożoność obliczeniowa.

Każdy przedmiot obowiązkowy może stanowić moduł złożony z zajęć różnego typu (wykłady, ćwiczenia, pracownie, repetytorium), ewentualnie rozłącznych części zasadniczej (L) i zaawansowanej (M). Wymiar godzinowy przedmiotów obowiązkowych i przypisane im punkty ECTS są zaprezentowane w Tablicy 1.

## 4.2. Przedmioty informatyczne (I)

Przedmioty informatyczne obejmują treści informatyczne prezentowane w formie uogólnionej i abstrakcyjnej znajdujące zastosowania w różnych narzędziach i rozwiązaniach informatycznych. W grupie tej występują zarówno przedmioty pokrywające efekty kształcenia założone dla studiów, jak i przedmioty uzupełniające i rozszerzające podstawowy zestaw efektów. Przedmioty informatyczne dzielą się na trzy rodzaje:

- I1** — przedmioty z grupy I1 obejmują główne działy praktycznej informatyki, znajdujące przejaw w większości zastosowań informatycznych; przyjmuje się, że obejmują typowy zestaw wiedzy i umiejętności potrzebne w pracy zawodowej informatyka; są zasadniczo przeznaczone dla studentów informatyki na poziomie studiów pierwszego stopnia;
- I2** — przedmioty o tematyce informatycznej odnoszące się do bardziej zaawansowanych i mniej standardowych zagadnień informatycznych niż przedmioty z grupy I1; są to przedmioty pozwalające studentom studiów pierwszego stopnia, po opanowaniu typowych umiejętności i wiedzy objętych przedmiotami obowiązkowymi oraz informatycznymi I1, pogłębić swoją wiedzę i ewentualnie wyspecjalizować się w wybranym kierunku; przedmioty z grupy I2 są zasadniczo przeznaczone dla studentów studiów pierwszego stopnia ze starszych lat (4–7 semestr studiów) i dla studentów studiów drugiego stopnia; grupa I2 dzieli się na I2.T oraz I2.Z ze względu na program studiów drugiego stopnia, jednak podział ten jest nieistotny ze względu na program studiów pierwszego stopnia;
- I.inż** — przedmioty informatyczne ukierunkowane na pogłębianie wiedzy i umiejętności inżynierskich, w szczególności skupiające się na działaniu i zasadach tworzenia złożonych syste-

mów informatycznych oraz działach informatyki związanych z programowaniem urządzeń wymagającym technicznej znajomości zasad ich działania; przedmioty te są zasadniczo przeznaczone dla studentów studiów inżynierskich oraz studentów starszych lat studiów pierwszego stopnia i studentów studiów drugiego stopnia.

Przedmioty informatyczne odbywają się w wymiarze 60 godzin, w tym 30 godzin wykładu i 30 godzin zajęć pomocniczych w formie ćwiczeń i/lub pracowni. Przedmioty informatyczne kończą się egzaminem i mają przypisane 6 ECTS.

#### **4.3. Kursy (K: K1, K2 i K.inż)**

Kursy narzędzi informatycznych to przedmioty, których celem jest praktyczna nauka określonego narzędzia informatycznego. Kursy te mogą odnosić się do podstaw zawartych w przedmiotach obowiązkowych lub informatycznych, ewentualnie stanowić samodzielną jednostkę dydaktyczną obejmującą wszystkie podstawy narzędzia. Kursy z grupy K1 dotyczą podstawowych, typowych narzędzi informatycznych z grupy języków programowania, systemów operacyjnych, systemów bazodanowych itp. Kursy z tej grupy są zasadniczo przeznaczone dla studiów pierwszego stopnia. Tematem kursów z grupy K2 są narzędzia oparte na bardziej zaawansowanych lub eksperymentalnych podstawach, których zrozumienie i opanowanie wymaga odpowiedniego przygotowania. Są przeznaczone dla studentów starszych lat lub studentów studiów drugiego stopnia. Kursy z grupy K.inż mają na celu praktyczną naukę programowania urządzeń komputerowych, wymagającą znajomości technicznych uwarunkowań tychże urządzeń. Są zasadniczo przeznaczone dla studentów studiów inżynierskich oraz studentów starszych lat studiów pierwszego stopnia i studentów studiów drugiego stopnia.

Kursy odbywają się w wymiarze 60 godzin, w tym 15 lub 30 godzin wykładu i, odpowiednio, 45 lub 30 godzin pracowni. Kończą się zaliczeniem i mają przypisanych 5 ECTS.

#### **4.4. Semina (S)**

Semina to przedmioty prowadzone w formie konwersatorium. W ramach seminarium od studentów wymaga się samodzielnego opracowania tematu w oparciu o różne materiały oraz przedstawienia prezentacji przed grupą. Semina wymagają także udziału w prezentacjach innych tematów, poznawania i przedyskutowywania prezentacji prezentowanych przez innych. Semina odbywają się w wymiarze 30 godzin konwersatorium. Na zaliczenie seminarium trzeba opracować temat i zaprezentować go. Seminarium ma przypisane 3 ECTS.

#### **4.5. Projekty programistyczne (P)**

Projekty programistyczne polegają na przygotowaniu przez studenta pod opieką prowadzącego zaawansowanego, interdyscyplinarnego, kompletnego projektu programistycznego. Zajęcia dydaktyczne związane z projektem odbywają się w wymiarze 30 godzin pracowni lub konwersatorium. Projekty mogą być także rozwijane przez studentów indywidualnie, nie w ramach zajęć ujętych w planie, na przykład w ramach pracy własnej, praktyk zawodowych czy jako kontynuacja i rozwinięcie projektów rozpoczętych w ramach przedmiotów informatycznych lub kursów narzędzi informatycznych. W takim przypadku projekt ma opiekuna z kadry dydaktycznej, który potwierdza merytoryczną poprawność pracy. Projekty ujęte w programie studiów są prowadzone w wymiarze 30 godzin. Za zaliczenie projektu student uzyskuje 4 ECTS.

#### **4.6. Praktyka zawodowa (PZ)**

Zadaniem praktyki zawodowej jest zapoznanie studentów z warunkami pracy na stanowisku informatyka. Praktykę zawodową należy odbyć na stanowisku pracy uznanym za informatyczne,

według przedłożonego i zatwierdzonego planu praktyki. W planie praktyki musi być uwzględnione ogólne przygotowanie do pracy na danym stanowisku (zapoznanie z warunkami BHP, zasadami pracy w firmie), wyznaczone zadania i osoba oceniająca wykonanie zadań. Za zaliczenie praktyki student uzyskuje 1 ECTS za tydzień praktyki.

#### **4.7. Przedmioty humanistyczno-społeczne (HS)**

Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych prowadzone na poziomie akademickim. Przedmiot humanistyczno-społeczny jest prowadzony w wymiarze 30 godzin wykładu lub 30 godzin wykładu i 30 godzin zajęć pomocniczych. Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę lub egzaminem. Przedmiot ma przypisane od 2 ECTS do 4 ECTS.

#### **4.8. Lektorat języka obcego (L)**

Nauka języka obcego jest prowadzona przez jednostkę ogólnouniwersytecką: Centrum Praktycznej Nauki Języka Obcego. Studenci za osiągnięcie poziomu B2 II potwierdzone zdaniem egzaminu lub uznaniem równoważnego certyfikatu otrzymują 12 ECTS.

#### **4.9. Wychowanie fizyczne (WF)**

Zajęcia sportowe są prowadzone przez jednostkę ogólnouniwersytecką: Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu. Studenci uzyskują 1 ECTS za zaliczenie semestru zajęć sportowych.

#### **4.10. Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy (D)**

Na zakończenie studiów studenci przygotowują pracę dyplomową:

- na studiach licencjackich praca ma formę indywidualnego lub zespołowego projektu programistycznego lub pisemnego opracowania wybranych zagadnień informatycznych;
- na studiach inżynierskich praca ma formę zespołowego projektu programistycznego.

Studenci zdają egzamin dyplomowy (odpowiednio licencjacki i inżynierski), na którym obowiązuje zakres wiedzy określony w efektach kształcenia. Za obronę pracy i zdanie egzaminu student uzyskuje 10 ECTS.

### **5. Tok studiów**

#### **5.1. Zaliczanie semestrów**

Zaliczenie semestru studiów studenci uzyskują po zaliczeniu przedmiotów obowiązkowych (O) przypisanych do danego semestru oraz uzyskaniu odpowiedniej liczby punktów ECTS. Punkty ECTS można uzyskiwać za przedmioty z oferty studiów informatycznych, ewentualnie za przedmioty zaliczone w ramach wymiany za zgodą dziekana. Przedmioty obowiązkowe i liczba ECTS wymaganych na zaliczenie kolejnych semestrów przedstawione są w Tabelicy 2, przy czym zaliczenie przedmiotu obowiązkowego w wersji M oznacza także zaliczenie wersji L.

#### **5.2. Ukończenie studiów**

Warunkiem ukończenia *studiów licencjackich* jest spełnienie następujących warunków:

1. zaliczenie ostatniego, szóstego semestru studiów;
2. uzyskanie co najmniej 180 punktów ECTS;

Tablica 2: Przedmioty obowiązkowe i punkty ECTS wymagane do zaliczenia semestru

Semestr	Przedmioty obowiązkowe (O1, O2) przypisane do semestrów	ECTS na zaliczenie semestru (łącznie od początku studiów)
1	Analiza matematyczna Logika dla informatyków	30
2	Algebra Metody programowania	60
3	Analiza numeryczna (L) Matematyka dyskretna (L)	90
4	Algorytmy i struktury danych (L)	120
5		150
6		170 (dla licencjackich) 180 (dla inżynierskich)
7 (tylko inżynierskie)		200 (dla inżynierskich)

- spełnienie wymagań przedstawionych w Tablicy 3 dotyczących zaliczenia elementów obowiązkowych w toku studiów licencjackich oraz zdobycia odpowiedniej liczby punktów za przedmioty określonego typu;
- zaliczenie przedmiotów *pokrywających wszystkie efekty kształcenia dla studiów licencjackich* — student zalicza efekty kształcenia zaliczając przedmiot, który pokrywa daną grupę efektów — informacja ta jest *explicite* podana w sylabusie przedmiotu (więcej o zaliczaniu efektów kształcenia można znaleźć w następnym rozdziale);
- przedłożenie pracy licencjackiej i zdanie egzaminu licencjackiego.

Warunkiem ukończenia *studiów inżynierskich* jest spełnienie następujących warunków:

- zaliczenie ostatniego, siódmego semestru studiów;
- uzyskanie co najmniej 210 punktów ECTS;
- spełnienie wymogów przedstawionych w Tablicy 3 dotyczących zaliczenia elementów obowiązkowych w toku studiów inżynierskich oraz zdobycia odpowiedniej liczby punktów za przedmioty określonego typu;
- zaliczenie przedmiotów *pokrywających wszystkie efekty kształcenia dla studiów licencjackich* — student zalicza efekty kształcenia zaliczając przedmiot, który pokrywa daną grupę efektów — informacja ta jest *explicite* podana w sylabusie przedmiotu (więcej o zaliczaniu efektów kształcenia można znaleźć w następnym rozdziale);
- zaliczenie wszystkich dodatkowych efektów kształcenia dla studiów inżynierskich (sposób zaliczenia tych efektów jest opisany w następnym rozdziale);
- przedłożenie pracy dyplomowej i zdanie egzaminu inżynierskiego.

## 6. Osiągnięcie efektów kształcenia

Efekty kształcenia założone dla studiów licencjackich są osiągnięte przez studentów poprzez zaliczenie w toku studiów:

- przedmiotów obowiązkowych z grup O1 i O2;*
- elementów obowiązkowych, czyli seminarium, projektu programistycznego, praktyki zawodowej oraz lektoratu języka obcego;*

Tablica 3: Wymagania na zakończenie studiów

Wymóg na zakończenie studiów	dla studiów licencjackich	dla studiów inżynierskich
język obcy	angielski na poziomie B2 II lub inny język obcy na poziomie B2 II i angielski na poziomie A2 II	angielski na poziomie B2 II lub inny język obcy na poziomie B2 II i angielski na poziomie A2 II
seminarium (S)	co najmniej jedno	co najmniej jedno
projekt programistyczny (P)	indywidualny lub zespołowy	zespołowy
praktyka zawodowa	co najmniej 3 punkty (3 tygodnie); <i>za praktykę zalicza się studentom maksymalnie 6 punktów;</i>	co najmniej 4 punkty (4 tygodnie); <i>za praktykę zalicza się studentom maksymalnie 6 punktów;</i>
przedmioty informatyczne (I)	co najmniej 54 punkty	co najmniej 66 punktów, w tym 12 za przedmioty I.inż
kursy narzędzi informatyki (K)		co najmniej jeden kurs K.inż
łącznie przedmioty O+I+K+P	co najmniej 140 punktów	co najmniej 170 punktów
przedmioty humanistyczno-społeczne (HS)	co najmniej 5 punktów; <i>za przedmioty humanistyczno-społeczne zalicza się studentowi maksymalnie 6 punktów;</i>	co najmniej 5 punktów, w tym co najmniej jeden przedmiot z zakresu ekonomii; <i>za przedmioty humanistyczno-społeczne zalicza się studentowi maksymalnie 6 punktów;</i>

- *przedmiotów gwarantowanych.*

Efekty kształcenia założone dla studiów inżynierskich są osiągnane poprzez:

- spełnienie wszystkich wymagań dla studiów licencjackich,
- osiągnięcie dodatkowych efektów dla studiów inżynierskich w sposób opisany poniżej, w rozdziale „Osiągnięcie efektów kształcenia. Studia inżynierskie”.

## 6.1. Studia licencjackie

### 6.1.1. Przedmioty i elementy obowiązkowe

Grupy efektów kształcenia pokrywane przez przedmioty obowiązkowe z grup O1 i O2 są przedstawione w Tablicy 4, natomiast grupy efektów kształcenia pokrywane przez elementy obowiązkowe z toku studiów, takie jak: seminarium, praktyka zawodowa, projekt programistyczny i lektorat języka obcego, są przedstawione w Tablicy 5. Zaliczenie przedmiotów obowiązkowych i elementów obowiązkowych w toku studiów gwarantuje osiągnięcie grup efektów wymienionych w tablicach.

## 6.2. Przedmioty gwarantowane

Dla każdej z grup efektów niepokrytych przez przedmioty lub elementy obowiązkowe wskazane są przedmioty pokrywające tę grupę. Zaliczenie dowolnego z przedmiotów pokrywających

Tablica 4: Pokrycie grup efektów przedmiotami obowiązkowymi

Grupa efektów	Przedmiot obowiązkowy z programu studiów pokrywający grupę oraz odniesienie treści przedmiotu do efektów z grupy
Analiza matematyczna	Analiza matematyczna: przedmiot zawiera treści opisane efektami z tej grupy i weryfikuje ich osiągnięcie
Logika	Logika dla informatyków: przedmiot zawiera treści opisane efektami z tej grupy i weryfikuje ich osiągnięcie
Algebra	Algebra: przedmiot zawiera treści opisane efektami z tej grupy i weryfikuje ich osiągnięcie
Programowanie	Metody programowania: przedmiot zawiera treści opisane efektami z tej grupy i weryfikuje ich osiągnięcie
Matematyka dyskretna	Matematyka dyskretna (L) lub (M): przedmiot zawiera treści opisane efektami z tej grupy i weryfikuje ich osiągnięcie
Metody numeryczne	Analiza numeryczna (L) lub (M): przedmiot zawiera treści opisane efektami z tej grupy i weryfikuje ich osiągnięcie
Algorytmy i struktury danych	Algorytmy i struktury danych (L) lub (M): przedmiot zawiera treści opisane efektami z tej grupy i weryfikuje ich osiągnięcie

grupę efektów gwarantuje osiągnięcie danej grupy efektów. W ofercie dydaktycznej dla każdego rocznika rozpoczynającego studia są wskazane przedmioty nazywane gwarantowanymi dla tego rocznika. Każda grupa efektów niepokryta przez przedmioty lub elementy obowiązkowe jest pokryta przez co najmniej jeden przedmiot gwarantowany dla danego rocznika.

Dyrekcja instytutu odpowiedzialna za ofertę dydaktyczną gwarantuje, że w toku studiów danego rocznika znajdzie się co najmniej jeden przedmiot z pokrycia każdej grupy zgodnie z harmonogramem podanym w Tablicy 6. Studenci danego rocznika mogą również korzystać z przedmiotów gwarantowanych dla innych roczników.

Grupy efektów kształcenia pokryte przez przedmioty gwarantowane odnoszą się do praktycznych działów informatyki i pozwalają studentom uzyskać praktyczne umiejętności oparte ogólną wiedzą z danego działu. W Tablicy 7 dla każdej z tych grup zebrano istotne treści przedmiotu, który może należeć do pokrycia danej grupy.

### 6.3. Studia inżynierskie

Osiągnięcie efektów zaplanowanych dla studiów inżynierskich wymaga dodatkowo, w stosunku do studiów licencjackich:

- poznania zasad i nabycia umiejętności programowania wybranych urządzeń komputerowych z położeniem nacisku na programowanie niskopoziomowe lub czasu rzeczywistego, ewentualnie uzależnione od parametrów technicznych urządzenia,
- stosowania systemów komputerowych do przeprowadzania eksperymentów i symulacji oraz analizowania wpływających z nich wniosków,
- projektowania, tworzenia i analizowania złożonych systemów informatycznych oraz zasad pracy zespołowej przy rozwijaniu projektów informatycznych,
- kompleksowego spojrzenia na inżynierską działalność informatyczną z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i społecznych.

Tablica 5: Pokrycie grup efektów elementami obowiązkowymi

Grupa efektów	Przedmiot lub element obowiązkowy z programu studiów pokrywający grupę oraz odniesienie treści przedmiotu do efektów z grupy
Samokształcenie	<p><b>Przedmioty obowiązkowe O2, seminarium i projekt programistyczny:</b></p> <p>Przedmioty obowiązkowe z grupy O2 przedstawiają teoretyczne podstawy informatyki wraz z ich praktycznymi zastosowaniami, pokazując jaki wpływ ma rozwój wiedzy na praktyczne rozwiązania informatyczne oraz jakie perspektywy rozwoju stoją przed informatyką. Dają także studentom podstawy, by samodzielnie mogli uzupełniać wiedzę i umiejętności na bazie zdobytych podstaw. Udział w seminarium i realizacja projektu stawiają przed studentami zadania wymagające samodzielnego poszukiwania, analizy i oceny informacji, technologii i narzędzi informatycznych oraz samodzielnego uzupełniania wiedzy. W ramach wszystkich zajęć z tej grupy studenci są uczeni rzetelnej prezentacji informacji w formie ustnej i pisemnej, dyskusji i wymiany informacji.</p>
Uczciwość i etyka	<p><b>Przedmioty O (Logika dla informatyków, Algorytmy i struktury danych, Analiza numeryczna, Metody programowania), projekt programistyczny, seminarium, praktyka:</b></p> <p>Wymienione przedmioty obowiązkowe zawierają formy dydaktyczne wymagające samodzielnej pracy studenta, której efektywność i rzetelność jest skrupulatnie kontrolowana (system deklaracji z weryfikacją wykonania zadania, system prac domowych i/lub projektów z weryfikacją samodzielności pracy). Projekt programistyczny i seminarium wymagają korzystania z szeroko dostępnych źródeł wiedzy i technologii informatycznych o różnych zasadach dostępności — poprawność wykorzystania źródeł jest kontrolowana na tych przedmiotach. Praca w ramach praktyki zawodowej stanowi praktyczny sprawdzian zasad prawnych i etycznych w działalności informatycznej.</p>
Współpraca w grupie	<p><b>Seminarium, projekt programistyczny, praktyka zawodowa:</b></p> <p>Praca nad kompleksowym projektem wymaga znajomości i stosowania zasad organizacji i podziału pracy (niezależnie, czy jest to projekt zespołowy czy indywidualny). SeminaRIA prowadzone w niewielkich grupach są odpowiednim forum do przekazywania wiedzy i informacji grupie oraz dyskusji nad prezentowanymi zagadnieniami. Praktyka zawodowa jest dopełnieniem powyższych umiejętności pracy grupowej poprzez pracę w rzeczywistym zespole informatycznym.</p>
Przedsiębiorczość i praktyka pracy informatyka	<p><b>Projekt programistyczny i praktyka zawodowa:</b></p> <p>Projektowanie i realizacja kompleksowego i kompletnego projektu informatycznego, wymaga znajomości zagadnień dotyczących planowania, organizacji, jakości i efektywności działań oraz stosowania ich w praktyce. Uzupełnieniem tej wiedzy jest obserwacja i udział w pracy nad projektami komercyjnymi w środowisku działającego przedsiębiorstwa informatycznego w czasie praktyki zawodowej.</p> <p>W ramach praktyki zawodowej studenci poznają także zasady działania przedsiębiorstw z branży informatycznej oraz zasady pracy na stanowisku informatyka (w tym BHP).</p>
Język obcy	<p><b>Lektorat języka obcego, seminarium i projekt programistyczny:</b></p> <p>Lektorat języka obcego pozwala studentom na poznanie języka obcego na wymaganym poziomie B2. Udział w seminarium oraz tworzenie projektu programistycznego wymagają korzystania ze źródeł informacji, w tym z publikacji i dokumentacji oprogramowania, dostępnych w języku angielskim.</p>



Tablica 6: Harmonogram przedmiotów/modułów gwarantowanych w toku studiów jednego rocznika

<b>Przedmiot/przedmioty gwarantowane wystąpią w wymienionych latach toku studiów</b>	<b>Pokryta grupa efektów</b>
1	Grupa: Podstawy informatyki i programowania
1 i 2	Grupa: Programowanie i projektowanie obiektowe Grupa: Architektury systemów komputerowych
2 i 3	Grupa: Rachunek prawdopodobieństwa (L) Grupa: Systemy operacyjne Grupa: Sieci komputerowe Grupa: Bazy danych Grupa: Podstawy inżynierii oprogramowania Grupa: Inżynieria oprogramowania (L)

## 7. Regulamin studiów i oferta dydaktyczna

### 7.1. Kształtowanie oferty dydaktycznej

Oferta dydaktyczna dla studiów informatycznych składa się z:

- przedmiotów obowiązkowych,
- elementów obowiązkowych (seminarium, projekt programistyczny, praktyka zawodowa, lektorat), które występują w postaci grupy przedmiotów określonego typu do wyboru,
- przedmiotów/modułów gwarantowanych, które występują w postaci grup przedmiotów/modułów do wyboru,
- przedmiotów informatycznych (I), kursów narzędzi informatycznych (K), seminariów (S) i projektów (P) występujących jako grupa przedmiotów do wyboru,
- przedmiotów humanistyczno-społecznych oraz przedmiotów prowadzonych przez jednostki ogólnouniwersyteckie tj. lektoraty języków obcych i zajęcia wychowania fizycznego.

Program studiów precyzuje formę i treść przedmiotów z poszczególnych grup w różnym stopniu:

- dla przedmiotów obowiązkowych treść, forma zajęć i sposób weryfikacji efektów przedmiotu jest załącznikiem do programu studiów,
- dla elementów obowiązkowych określona jest forma i sposób weryfikacji efektów,
- dla przedmiotów/modułów gwarantowanych określony jest zakres wiedzy i umiejętności,
- dla przedmiotów humanistyczno-społecznych określony jest wymiar i forma zaliczenia.

Dyrekcja instytutu i rada odpowiedzialna za dydaktykę ustalają dla każdego rocznika studiów przedmioty gwarantowane, które stanowią pokrycie grup efektów wymienionych w Tabelicy 7 (czyli niepokrytych przez przedmioty i elementy obowiązkowe). Przedmioty są ustalane i podawane do wiadomości kandydatów przed rozpoczęciem studiów.

Przed rozpoczęciem każdego roku akademickiego do wiadomości studentów podawane są propozycje do oferty dydaktycznej. Propozycje te zawierają:

- wszystkie przedmioty obowiązkowe,

Tablica 7: Charakterystyka przedmiotów z pokrycia grupy efektów

Grupa efektów	Wymagania ad. przedmiot z pokrycia danej grupy efektów
Grupa: Podstawy informatyki i programowania	Przedmiot wprowadza w podstawowe pojęcia informatyczne (zasady działania komputerów, cyfrowa reprezentacja danych) i od podstaw uczy programowania w wybranym, typowym języku (pojęcia programu, procedury, instrukcji, podstawowe konstrukcje programistyczne, podstawowe struktury danych). Studenci uczą się pisać, uruchamiać i testować proste programy w wybranym, typowym języku i środowisku.
Grupa: Programowanie i projektowanie obiektowe	Przedmiot wprowadza główne pojęcia z zakresu dominującego obecnie obiektowego paradygmatu programowania i projektowania (klasy i podklasy, dziedziczenie, polimorfizm, kapsułkowanie i ukrywanie informacji). Uczy pisać, uruchamiać i testować programy w typowym języku obiektowym. Studenci poznają zasady i narzędzia obiektowego projektowania oprogramowania (specyfikacja, modelowanie i rozwój projektu). Tworzą typowe programy z interfejsem użytkownika w języku obiektowym.
Grupa: Rachunek prawdopodobieństwa (L)	Przedmiot wprowadza od podstaw pojęcia probabilistyczne: przestrzeń zdarzeń, prawdopodobieństwo dyskretne i ciągle, wartość oczekiwana. Uczy definiować i analizować zdarzenia i zmienne losowe, obliczać prawdopodobieństwa, wartości oczekiwane i odchylenie standardowe.
Grupa: Podstawy inżynierii oprogramowania	Przedmiot uczy konstrukcji fragmentów systemów informatycznych z wybranej, dowolnej dziedziny, z uwzględnieniem wszystkich etapów konstrukcji i rozwoju systemu: określenie wymagań, specyfikacja, modelowanie i projektowanie, programowanie, uruchamianie i testowanie. Studenci poznają różne narzędzia i metody, porównują ich przydatność i oceniają efektywność do realizacji zadań w danej dziedzinie.
Grupa: Architektury systemów komputerowych	Przedmiot wprowadza podstawowe pojęcia z zakresu architektur systemów komputerowych (logika układów cyfrowych, reprezentacja danych, architektura procesora, pamięć i układy wejścia/wyjścia). Wyjaśnia niskopoziomowe zasady wykonywania programów.
Grupa: Systemy operacyjne	Przedmiot wyjaśnia podstawowe pojęcia, zadania i zasady działania systemów operacyjnych (procesy, pamięć, współbieżność, szeregowanie zadań). Studenci poznają praktyczne rozwiązania podstawowych zadań systemów operacyjnych, w tym rozwiązania gwarantujące bezpieczeństwo danych. Uczą się instalować i konfigurować wybrany system operacyjny, administrować nim i instalować wybrane oprogramowanie.
Grupa: Sieci komputerowe	Przedmiot wprowadza od podstaw zagadnienia sieci komputerowych (model warstwowy sieci, protokoły komunikacyjne, przesyłanie pakietów, model aplikacji sieciowych). Uczy konfigurowania i zarządzania prostą siecią z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi. Wyjaśnia znaczenie bezpieczeństwa w sieci, mechanizmy stanowiące zagrożenie dla bezpieczeństwa i rozwiązania chroniące przed zagrożeniami.
Grupa: Bazy danych	Przedmiot wprowadza podstawowe pojęcia związane z przechowywaniem i udostępnianiem informacji oraz budową systemów komputerowych do tego przeznaczonych. Studenci uczą się modelować i implementować w typowym systemie bazodanowym rzeczywiste zagadnienia i efektywnie wyszukiwać informację za pomocą typowego języka zapytań do bazy danych. Tworzą aplikacje odwołujące się do danych przechowywanych w bazie.
Grupa: Inżynieria oprogramowania (L)	Przedmiot zapoznaje studentów z typowymi metodami analizy i specyfikacji problemu (analiza i projektowanie obiektowe, wzorce projektowe, UML) oraz typowymi metodami i narzędziami wytwarzania i rozwijania oprogramowania (narzędzia do zarządzania konfiguracjami i wersjami, testowania, podglądu kodu; narzędzia pracy zespołowej). Uczy projektowania i realizacji zgodnie z podaną specyfikacją prostego systemu informatycznego z wykorzystaniem właściwych, typowych technik i narzędzi. Uczy zasad analizy funkcjonowania systemów informatycznych, testowania i inspekcji.

Tablica 8: Pokrycie efektów dodatkowych dla studiów inżynierskich

Grupa efektów dla studiów inżynierskich	Sposób osiągnięcia grupy efektów
Grupa: Systemy komputerowe (I) Grupa: Badania eksperymentalne (I)	Zaliczenie dwóch przedmiotów typu <b>I.inż</b> oraz kursu z grupy <b>K.inż</b> .
Grupa: Rachunek prawdopodobieństwa (I)	Zaliczenie przedmiotu pokrywającego <b>treści statystyczne</b> , który jest przedmiotem gwarantowanym dla studiów inżynierskich.
Grupa: Inżynieria oprogramowania (I)	Efekty z tej grupy są osiągane poprzez zaliczenie przedmiotów gwarantowanych pokrywających grupy efektów dla studiów licencjackich: Architektury systemów komputerowych, Systemy operacyjne, Sieci komputerowe, Bazy danych, Inżynieria oprogramowania (L) oraz <b>projektu zespołowego</b> i wydłużonej w stosunku do studiów licencjackich praktyki programistycznej.
Grupa: Społeczno-ekonomiczne aspekty informatyki (I)	Efekty z tej grupy są osiągane poprzez zaliczenie przedmiotu pokrywającego grupę Inżynieria oprogramowania (L), <b>zespołowego projektu programistycznego</b> , praktyki zawodowej oraz <b>przedmiotu humanistyczno-społecznego z zakresu ekonomii</b> .

- wybór przedmiotów informatycznych i kursów narzędzi informatycznych, wśród których występują przedmioty gwarantowane zgodnie z harmonogramem dla studiujących roczników studentów,
- seminaria,
- przedmioty humanistyczno-społeczne.

Studenci mają możliwość zagłosowania na przedstawione propozycje. Na podstawie głosów studentów, potrzeb wynikających z programu studiów i rynku pracy oraz możliwości kadrowych instytutu z propozycji oferty wylaniana jest oferta na dany rok akademicki.

## 7.2. Korzystanie z oferty dydaktycznej

Plan zajęć na semestr jest układany z uwzględnieniem preferencji studentów z głosowania, tak by zminimalizować liczbę kolizji i maksymalnie umożliwić studentom uczęszczanie na interesujące ich przedmioty. Na początku semestru studenci samodzielnie zapisują się na przedmioty z oferty poprzez system komputerowy. Po upływie pierwszego tygodnia zajęć zapisy przyjmują postać zobowiązania studenta — samodzielne wypisywanie się z zajęć i zmiany decyzji nie są już możliwe a wybrane przedmioty stają się planem studenta na dany semestr. Odpowiedzialność za wybór przedmiotów tak, by pozwalały spełnić wymagania z programu studiów i były odpowiednie do aktualnego stanu wiedzy leży po stronie studentów. Dyrekcja ze swojej strony dokłada wszelkich starań, by umożliwić studentom poprawny wybór:

- dostarczając wyczerpującej informacji na temat programu przedmiotów,
- zapewniając pomoc tutora lub opiekuna grupy lub roku, który może doradzić właściwy wybór przedmiotów.

### **7.3. Ocena zajęć**

Na zakończenie semestru studenci oceniają przedmioty, na które uczęszczali w semestrze, biorąc udział w przygotowanej do tego celu ankiecie. Ocena jest anonimowa, a udział w niej jest obowiązkiem każdego studenta. Wyniki oceny mogą być wykorzystane przez prowadzących do ulepszania zajęć, a przez dyrekcję do lepszego kształtowania oferty w kolejnych latach.