

Standardy kształcenia dla kierunku studiów:

Informatyka

A. STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA

I. WYMAGANIA OGÓLNE

Studia licencjackie trwają nie krócej niż 6 semestrów. Liczba godzin zajęć nie powinna być mniejsza niż 2000. Liczba punktów ECTS (European Credit Transfer System) nie powinna być mniejsza niż 180.

Studia inżynierskie trwają nie krócej niż 7 semestrów. Liczba godzin zajęć nie powinna być mniejsza niż 2300. Liczba punktów ECTS nie powinna być mniejsza niż 210.

II. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Studia licencjackie

Absolwent studiów licencjackich powinien posiadać wiedzę i umiejętności z zakresu ogólnych zagadnień informatyki. Powinien dobrze rozumieć działanie współczesnych systemów komputerowych oraz posiadać wiedzę z zakresu podstaw informatyki, systemów operacyjnych, sieci komputerowych, baz danych i inżynierii oprogramowania umożliwiającą aktywny udział w realizacji projektów informatycznych. Powinien także posiadać umiejętność programowania komputerów oraz pracy w zespołach programistycznych. Zdobytą wiedzę i umiejętności powinien umieć wykorzystać w pracy zawodowej z zachowaniem zasad prawnych i etycznych.

Studia inżynierskie

Absolwent studiów inżynierskich, podobnie jak absolwent studiów licencjackich, powinien posiadać wiedzę i umiejętności z zakresu ogólnych zagadnień informatyki oraz dodatkowo wiedzę i umiejętności techniczne z zakresu systemów informatycznych. Powinien dobrze znać zasady budowy współczesnych komputerów i urządzeń z nimi współpracujących, systemów operacyjnych, sieci komputerowych i baz danych. Powinien posiadać umiejętność programowania komputerów i znać zasady inżynierii oprogramowania w stopniu umożliwiającym efektywną pracę w zespołach programistycznych. Powinien mieć także podstawową wiedzę w zakresie sztucznej inteligencji, grafiki komputerowej i komunikacji człowiek-komputer. Swoją wiedzę i umiejętności powinien umieć wykorzystać w pracy zawodowej z zachowaniem zasad prawnych i etycznych.

Absolwent studiów pierwszego stopnia powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umieć posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu informatyki. Absolwent powinien być przygotowany do pracy w firmach informatycznych zajmujących się budową, wdrażaniem lub pielęgnacją narzędzi i systemów informatycznych oraz w innych firmach i organizacjach, w których takie narzędzia i systemy są wykorzystywane, a także w szkolnictwie, jeśli ukończy specjalność nauczycielską (zgodnie ze standardami kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela). Absolwent powinien być przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

III. RAMOWE TREŚCI KSZTAŁCENIA

1. GRUPY TREŚCI KSZTAŁCENIA, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS

	studia			
	licencjackie		inżynierskie	
	godziny	ECTS	godziny	ECTS
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH	150	20	255	27
B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	600	67	660	69
Razem	750	87	915	96

2. SKŁADNIKI TREŚCI KSZTAŁCENIA W GRUPACH, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS

	studia			
	licencjackie		inżynierskie	
	godziny	ECTS	godziny	ECTS
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH	150	20	255	27
Treści kształcenia w zakresie:				
1. Analizy matematycznej i algebry liniowej	60		45	
2. Metod probabilistycznych i statystyki	30		60	
3. Matematyki dyskretnej	60		60	
4. Fizyki	-		45	
5. Nauk technicznych	-		45	
B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	600	67	660	69
Treści kształcenia w zakresie:				
1. Podstaw programowania				
2. Algorytmów i złożoności				
3. Architektury systemów komputerowych				
4. Systemów operacyjnych				
5. Technologii sieciowych				
6. Języków i paradygmatów programowania				
7. Grafiki i komunikacji człowiek-komputer				
8. Sztucznej inteligencji				
9. Baz danych				
10. Inżynierii oprogramowania				
11. Systemów wbudowanych				
12. Problemów społecznych i zawodowych informatyki				

3. TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH

1. Kształcenie w zakresie analizy matematycznej i algebry liniowej

Treści kształcenia: Ciągi i szeregi liczbowe, szeregi funkcyjne. Rachunek różniczkowy funkcji jednej i wielu zmiennych. Rachunek całkowy: całka oznaczona i nieoznaczona, zastosowania całek oznaczonych. Wprowadzenie do równań różniczkowych i ich zastosowania. Grupy, pierścienie wielomianów i arytmetyka modularna. Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych i eliminacja Gaussa. Elementy geometrii analitycznej.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: posługiwania się aparatem analizy matematycznej i opisu zagadnień w języku analizy matematycznej; korzystania z pakietów oprogramowania analizy matematycznej i interpretacji wyników; posługiwania się aparatem pierścieni wielomianów i arytmetyki modularnej; formułowania problemów w terminach macierzy i wykonywania operacji na macierzach; rozwiązywania układu równań liniowych.

2. Kształcenie w zakresie metod probabilistycznych i statystyki

Treści kształcenia: Prawdopodobieństwo dyskretne. Prawdopodobieństwo ciągłe. Wartości oczekiwane. Procesy stochastyczne. Próbkowanie. Estymacja. Testowanie hipotez statystycznych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń, wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego; analizy algorytmów pod względem średniego zachowania; obliczania niezawodności prostych układów sprzętowych i systemów programowych; zastosowania koncepcji procesów stochastycznych do analizy wydajności prostych układów sprzętowo-programowych; przeprowadzania prostego wnioskowania statystycznego.

3. Kształcenie w zakresie matematyki dyskretnej

Treści kształcenia: Funkcje, relacje i zbiory. Elementy logiki matematycznej: rachunek zdań i tautologie. Techniki dowodzenia twierdzeń i indukcja matematyczna. Rekurencja. Kombinatoryka. Drzewa i grafy.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: interpretowania pojęć z zakresu informatyki w terminach funkcji i relacji; stosowania aparatu logiki, technik dowodzenia twierdzeń, teorii grafów i rekurencji do rozwiązywania problemów o charakterze informatycznym.

4. Kształcenie w zakresie fizyki

Treści kształcenia: Elementy mechaniki klasycznej. Grawitacja. Elementy elektryczności, optyki i akustyki. Wprowadzenie do mechaniki kwantowej.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk; tworzenia i weryfikacji modeli świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu predykcji zdarzeń i stanów.

5. Kształcenie w zakresie nauk technicznych

Treści kształcenia: Podstawy elektrotechniki, miernictwa i elektroniki.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia powiązań informatyki z innymi obszarami nauk technicznych; przenoszenia dobrych praktyk wypracowanych w tych obszarach na grunt informatyki.

B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

1. Kształcenie w zakresie podstaw programowania

Treści kształcenia: Pojęcie algorytmu. Podstawowe konstrukcje programistyczne. Implementacje algorytmów w językach programowania. Podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje. Dynamiczny przydział pamięci. Rekurencja i jej

implementacja w językach wysokiego poziomu. Metody weryfikacji poprawności programów.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: czytania ze zrozumieniem programów zapisanych w języku programowania imperatywnego; symbolicznego wykonywania prostych programów celem ich weryfikacji; pisanie i uruchamianie prostych programów o rozmiarze rzędu 100 wierszy kodu.

2. Kształcenie w zakresie algorytmów i złożoności

Treści kształcenia: Podstawy analizy algorytmów. Techniki projektowania algorytmów: dziel i rządź, programowanie dynamiczne, algorytmy zachłanne, przeszukiwanie z nawrotami, heurystyki. Podstawowe algorytmy: sortowanie, selekcja, wyszukiwanie. Abstrakcyjne struktury danych i ich implementacje: listy, drzewa, grafy, słowniki, drzewa poszukiwań binarnych, haszowanie, stosy, kolejki, kolejki priorytetowe. Podstawowe algorytmy grafowe: przeszukiwanie wszerz i w głąb. Problemy obliczeniowo trudne: NP-zupełność, nierozstrzygalność.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: konstruowania algorytmów z wykorzystaniem podstawowych technik algorytmicznych; analizy złożoności algorytmów.

3. Kształcenie w zakresie architektury systemów komputerowych

Treści kształcenia: Technika cyfrowa i systemy cyfrowe. Maszynowa reprezentacja danych i realizacji operacji arytmetycznych. Organizacja komputera na poziomie assemblera. Organizacja i architektura systemów pamięci. Interfejsy i komunikacja. Organizacja jednostki centralnej. Wieloprosesorowość i architektury alternatywne.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: projektowania prostych układów sekwencyjnych i kombinacyjnych; obliczania reprezentacji liczb całkowitych i rzeczywistych oraz wykonywania podstawowych operacji arytmetycznych na tych reprezentacjach; pisanie prostych programów na poziomie assemblera z użyciem instrukcji warunkowych, pętli, operacji na liczbach całkowitych, tablic.

4. Kształcenie w zakresie systemów operacyjnych

Treści kształcenia: Przegląd systemów operacyjnych. Zasady działania systemów operacyjnych. Procesy i wątki. Współbieżność. Szeregowanie zadań. Zarządzanie pamięcią.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozwiązywania klasycznych problemów synchronizacji, w tym problemu producent-konsument i czytelnicy-pisarze oraz problemu pięciu filozofów; dobierania algorytmu szeregowania zadań do specyfiki aplikacji.

5. Kształcenie w zakresie technologii sieciowych

Treści kształcenia: Wprowadzenie do sieci komputerowych. Komunikacja i sieci komputerowe. Bezpieczeństwo w sieciach komputerowych i kryptografia. Technologie udostępniania informacji w sieciach komputerowych. Budowa aplikacji sieciowych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: instalowania prostej sieci z dwoma klientami i pojedynczym serwerem z wykorzystaniem narzędzi typu DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol); korzystanie z kluczy i pakietów kryptograficznych PGP (Pretty Good Privacy); budowania prostych interakcyjnych aplikacji internetowych działających w oparciu o bazę danych.

6. Kształcenie w zakresie języków i paradygmatów programowania

Treści kształcenia: Paradygmaty programowania. Programowanie obiektowe.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: oceny przydatności różnych paradygmatów i związanych z nimi środowisk programistycznych do rozwiązywania różnego typu problemów; projektowania, implementacji, testowania i debugowania prostych programów obiektowych.

7. Kształcenie w zakresie grafiki i komunikacji człowiek-komputer

Treści kształcenia: Podstawowe techniki w grafice komputerowej. Systemy grafiki. Podstawy komunikacji człowiek-komputer. Budowanie prostych interfejsów graficznych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: tworzenia obrazów z wykorzystaniem standardowego API graficznego (Application Programming Interface); realizacji podstawowych transformacji (skalowanie, obrót, translacja) za pomocą mechanizmów standardowego API graficznego; implementacji prostych procedur dokonujących transformacji prostych obrazów 2-wymiarowych; tworzenia i przeprowadzenia testu użyteczności dotyczącego istniejącej aplikacji; wykorzystania narzędzi wspomagających tworzenie graficznych interfejsów użytkownika do realizacji aplikacji wyposażonej w taki interfejs.

8. Kształcenie w zakresie sztucznej inteligencji

Treści kształcenia: Podstawowe zagadnienia sztucznej inteligencji. Przeszukiwanie z ograniczeniami. Reprezentacja wiedzy i wnioskowanie.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: opisywania przestrzeni problemu wyrażonego w języku naturalnym w terminach stanów, operatorów, stanu początkowego i docelowego; dobierania algorytmu przeszukiwania heurystycznego do specyfiki problemu; implementacji przeszukiwania typu mini-max; rozwiązywania problemów przeszukiwania z ograniczeniami za pomocą algorytmu z nawrotami.

9. Kształcenie w zakresie baz danych

Treści kształcenia: Systemy baz danych. Modelowanie danych. Relacyjne bazy danych. Języki zapytań do baz danych. Projektowanie relacyjnych baz danych. Przetwarzanie transakcji.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: formułowania zapytań w języku SQL (Structured Query Language); przygotowywania schematu relacyjnej bazy danych na podstawie modelu encja-związek; tworzenia transakcji przez zanurzanie zapytań SQL-owych w języku programowania; oceny różnych strategii wykonywania zapytań o charakterze rozproszonym.

10. Kształcenie w zakresie inżynierii oprogramowania

Treści kształcenia: Projektowanie oprogramowania. Korzystanie z API (Application Programming Interface). Narzędzia i środowiska wytwarzania oprogramowania. Procesy wytwarzania oprogramowania. Wymagania i ich specyfikacja. Walidacja i testowanie oprogramowania. Ewolucja oprogramowania. Zarządzanie przedsięwzięciem programistycznym.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: posługiwania się wzorcami projektowymi; projektowania oprogramowania zgodnie z metodyką strukturalną lub obiektową; dokonywania przeglądu projektu oprogramowania; wybierania narzędzi wspomagających budowę oprogramowania; doboru modelu procesu wytwarzania oprogramowania do specyfiki przedsięwzięcia; specyfikowania wymagań dotyczących oprogramowania i przeprowadzania ich przeglądu; tworzenia, oceny i realizacji planu testowania; uczestniczenia w inspekcji kodu; zarządzania konfiguracją oprogramowania; opracowywania planu przedsięwzięcia dotyczącego budowy oprogramowania.

11. Kształcenie w zakresie systemów wbudowanych

Treści kształcenia: Mikrokontrolery. Programy wbudowane. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Przetwarzanie danych a zużycie energii. Projektowanie systemów niezawodnych. Metodyki projektowania.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: programowania prostych systemów wbudowanych; podnoszenia niezawodności systemu wbudowanego; rozumienia roli dokumentacji.

12. Kształcenie w zakresie problemów społecznych i zawodowych informatyki

Treści kształcenia: Odpowiedzialność zawodowa i etyczna. Kodeksy etyczne i kodeksy postępowania. Ryzyko i odpowiedzialność związane z systemami informatycznymi. Problemy i zagadnienia prawne dotyczące własności intelektualnej. System patentowy i prawne podstawy ochrony prywatności.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: dostrzegania i doceniania społecznego kontekstu informatyki i związanego z nią ryzyka oraz oceny sytuacji pojawiających się w życiu zawodowym informatyka, zarówno pod względem prawnym, jak i etycznym.

IV. PRAKTYKI

Na studiach licencjackich praktyki powinny trwać nie krócej niż 3 tygodnie, a na studiach inżynierskich nie krócej niż 4 tygodnie. Zasady i formę odbywania praktyk ustala jednostka uczelni prowadząca kształcenie.

V. INNE WYMAGANIA

1. Programy nauczania powinny przewidywać zajęcia z zakresu: wychowania fizycznego – w wymiarze 60 godzin, którym można przypisać do 2 punktów ECTS oraz języków obcych – w wymiarze nie mniejszym niż 120 godzin, którym należy przypisać 5 punktów ECTS.
2. Programy nauczania powinny zawierać treści humanistyczne w wymiarze nie mniejszym niż 60 godzin, którym należy przypisać nie mniej niż 3 punkty ECTS.
3. Programy nauczania powinny przewidywać zajęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.
4. Kształcenie na studiach licencjackich powinno obejmować treści kierunkowe w zakresie podstaw programowania, algorytmów i złożoności, architektury systemów komputerowych (z pominięciem projektowania układów sekwencyjnych i kombinacyjnych), systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków i paradygmatów programowania, baz danych, inżynierii oprogramowania oraz problemów społecznych i zawodowych informatyki. Kształcenie na studiach inżynierskich powinno obejmować wszystkie treści kierunkowe.
5. Przynajmniej 50% zajęć powinny stanowić ćwiczenia projektowe, audytoryjne bądź laboratoryjne.
6. Treści z zakresu architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, grafiki i komunikacji człowiek-komputer, baz danych, języków i paradygmatów programowania, inżynierii oprogramowania i systemów wbudowanych uznaje się za treści techniczne.
7. Na studiach licencjackich student otrzymuje 10 punktów ECTS za przygotowanie do egzaminu dyplomowego (w tym także za przygotowanie pracy dyplomowej, jeśli przewiduje ją program nauczania).
8. Elementem programu studiów inżynierskich powinno być zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie rozumiane jako zaawansowane zadanie informatyczne postawione przed zespołem studenckim. Opracowane w ramach przedsięwzięcia rozwiązanie wraz z odpowiednią dokumentacją może stanowić pracę dyplomową inżynierską. Za wkład do przedsięwzięcia inżynierskiego, wysiłek włożony w redakcję pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego student otrzymuje 15 punktów ECTS.

ZALECENIA

1. Wskazana jest znajomość języka angielskiego.
2. Elementem programu nauczania dla studiów licencjackich mogą być złożone, zespołowe zadania informatyczne. Opracowane w ramach tego zadania rozwiązanie wraz z odpowiednią dokumentacją może stanowić pracę dyplomową, o ile przewiduje ją program nauczania.

B. STUDIA DRUGIEGO STOPNIA

I. WYMAGANIA OGÓLNE

Studia drugiego stopnia trwają nie krócej niż 4 semestry, gdy dotyczą absolwentów studiów licencjackich. Liczba godzin zajęć nie powinna być mniejsza niż 960. Liczba punktów ECTS nie powinna być mniejsza niż 120.

Studia drugiego stopnia trwają nie krócej niż 3 semestry, gdy dotyczą absolwentów studiów inżynierskich. Liczba godzin zajęć nie powinna być mniejsza niż 780. Liczba punktów ECTS nie powinna być mniejsza niż 90.

II. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Absolwent powinien mieć ogólną wiedzę informatyczną przynajmniej w zakresie wszystkich treści podstawowych i kierunkowych właściwych dla studiów licencjackich na kierunku informatyka oraz wykazywać biegłość w wybranej specjalności. Powinien posiadać wiedzę i umiejętności pozwalające na rozwiązywanie problemów informatycznych – również w niestandardowych sytuacjach – a także umieć wydawać opinie na podstawie niekompletnych lub ograniczonych informacji z zachowaniem zasad prawnych i etycznych. Powinien umieć dyskutować na tematy informatyczne zarówno ze specjalistami jak i niespecjalistami a także kierować pracą zespołów. Absolwent powinien posiadać umiejętności umożliwiające podjęcie pracy w firmach informatycznych, w administracji państwowej i samorządowej oraz być przygotowanym do pracy w szkolnictwie (po ukończeniu specjalności nauczycielskiej – zgodnie ze standardami kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela). Absolwent powinien mieć wpojone nawyki ustawicznego kształcenia i rozwoju zawodowego oraz być przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych i podjęcia studiów trzeciego stopnia (doktoranckich).

III. RAMOWE TREŚCI KSZTAŁCENIA

1. GRUPY TREŚCI KSZTAŁCENIA, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS

	godziny	ECTS
GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	150	19
Razem	150	19

2. SKŁADNIKI TREŚCI KSZTAŁCENIA W GRUPACH, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS

	godziny	ECTS
GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	150	19
Treści kształcenia w zakresie:		
1. Modelowania i analizy systemów informatycznych		
2. Zastosowań informatyki		

3. TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

1. Kształcenie w zakresie modelowania i analizy systemów informatycznych

Treści kształcenia: Cechy systemów informatycznych i związanych z nimi artefaktów. Wybrane metody modelowania i ich zastosowanie. Wybrane metody analizy systemów informatycznych i związanych z nimi artefaktów.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: konstruowania modeli w wybranym obszarze informatyki i umiejętnego posługiwania się nimi; analizowania cech systemów informatycznych lub związanych z nimi artefaktów.

2. Kształcenie w zakresie zastosowań informatyki

Treści kształcenia: Wprowadzenie do dziedziny wiedzy związanej z wybranym obszarem zastosowań. Historia i perspektywy informatyzacji w wybranym obszarze zastosowań. Studium przypadku dotyczące wybranego przedsięwzięcia informatycznego.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: efektywnej komunikacji ze specjalistami z wybranej dziedziny zastosowań, w szczególności pozwalające na redagowanie i analizowanie wymagań w przedsięwzięciach dotyczących wybranego obszaru.

IV. INNE WYMAGANIA

1. Przynajmniej 50% zajęć powinno być przeznaczone na ćwiczenia audytoryjne, projektowe lub laboratoryjne.
2. Programy nauczania powinny zawierać treści kształcenia z zakresu informatyki w wymiarze nie mniejszym niż 50% punktów ECTS.
3. Za przygotowanie pracy magisterskiej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego student otrzymuje 20 punktów ECTS.

ZALECENIA

Programy nauczania mogą obejmować zagadnienia z zakresu: obliczeń naukowo-technicznych – badań operacyjnych, metod numerycznych, symulacji komputerowej, analizy i wizualizacji danych, systemów obliczeniowych wysokiej wydajności.