

Program studiów informatycznych na Uniwersytecie Wrocławskim (cz.1)

Studia stacjonarne II stopnia: 3-semesterne i 4-semesterne

Spis treści

Spis treści

1. Wprowadzenie

2. Klasyfikacja przedmiotów i efektów

2.1 Klasyfikacja przedmiotów

2.2 Aktywności i efekty dodatkowe

2.3 Klasyfikacja specjalistyczna przedmiotów

2.4 Klasyfikacja przedmiotów a klasyfikacja kompetencji

Kompetencje teoretyczno-badawcze

Kompetencje specjalistyczne i w zastosowaniach

Kompetencje zawodowe i praktyczne

Kompetencje komunikacyjne

Kompetencje w zakresie samokształcenia

Kompetencje językowe

3. Tok studiów

3.1 Zaliczanie semestrów i ukończenie studiów 4-semesternych

Wymagania punktowe

Przedmioty obowiązkowe

Wymagania dodatkowe

Praca magisterska i egzamin magisterski

3.2 Zaliczanie semestrów i ukończenie studiów 3-semesternych

Progi punktowe

Przedmioty obowiązkowe

Wymagania dodatkowe

Praca magisterska i egzamin magisterski

3.3 Wymagania a efekty kształcenia

3.4 Macierz wiążąca efekty kształcenia z kategoriami przedmiotów

4. Plan studiów i oferta dydaktyczna

- 4.1 Oferta dydaktyczna
- 4.2 Plan studiów
- 4.3 Indywidualny plan studiów studenta
- 5. Klasyfikacja przedmiotów ze względu na efekty kształcenia
 - 5.1 Przedmioty O3
 - 5.2 Przedmioty O2.M
 - 5.3 Przedmioty I.2 (teoretyczny)
 - 5.4 Przedmioty I.2 (zastosowania)
 - 5.5 SeminaRIA S
 - 5.6 Praca magisterska i obrona pracy magisterskiej
- 6. Przykładowy tok studiów studenta i analiza wymagań
 - 6.1 Studia 4-semestralne
 - Wariant “obowiązkowy”
 - Wariant “z zamiennikami”.
 - 6.2 Studia 3-semestralne
 - Wariant “obowiązkowy”.
 - Wariant “z zamiennikami”.
 - 6.3 Porównanie i analiza wariantów

1. Wprowadzenie

Studia trwają cztery semestry dla absolwentów studiów pierwszego stopnia z tytułem licencjata oraz trzy semestry dla absolwentów studiów pierwszego stopnia z tytułem inżyniera i mają formę studiów stacjonarnych. Studia kończą się egzaminem magisterskim oraz obroną pracy magisterskiej.

Studia oparte są na systemie punktów kredytowych ECTS. Studenci mogą zdobywać punkty ECTS za przedmioty ujęte w planie studiów oraz za inne aktywności opisane w niniejszym programie. Wymagania w stosunku do studentów wyrażone są zarówno liczbowo - przez określenie liczby wymaganych punktów ECTS, jak i jakościowo - przez ograniczenie górne lub dolne liczby punktów ECTS w odpowiednich kategoriach.

Program studiów służy realizacji efektów kształcenia dla studiów drugiego stopnia na kierunku informatyka opartych na Krajowych Ramach Kwalifikacji i przyjętych przez Senat Uniwersytetu Wrocławskiego uchwałą 54/2012 w dniu 20 czerwca 2012 roku, w dalszej części dokumentu nazywanymi kierunkowymi efektami kształcenia.

2. Klasyfikacja przedmiotów i efektów

Celem studiów jest stworzenie studentom możliwości nabycia wiedzy i opanowania umiejętności szczegółowo opisanych w efektach kształcenia założonych dla studiów informatycznych drugiego stopnia. Z punktu widzenia programu kształcenia i oczekiwanych kompetencji absolwenta, efekty kształcenia można pogrupować w kategorie obejmujące efekty służące osiągnięciu pokrewnych celów i zmierzające do wykształcenia określonych kompetencji u absolwentów:

- kompetencje teoretyczne - obejmują opanowanie matematycznych podstaw informatyki i teorii informatyki wraz z umiejętnościami stosowania pojęć z tych dziedzin do analizy i rozwiązywania skomplikowanych zagadnień z różnych dziedzin informatycznych;
- kompetencje specjalistyczne - to pogłębiona znajomość wybranej, zaawansowanej dziedziny informatyki; oprócz znajomości danej dziedziny, wymagana jest umiejętność stosowania aparatu matematycznego i teorii informatyki w danej dziedzinie, analizy zagadnień typowych dla danej dziedziny i konstrukcji praktycznych rozwiązań informatycznych;
- kompetencje z zakresu zastosowań - to pogłębiona znajomość wybranej dziedziny zastosowań informatyki, połączona z umiejętnością stosowania aparatu matematycznego i teorii informatyki w danej dziedzinie, analizy zagadnień typowych dla danej dziedziny i konstrukcji praktycznych rozwiązań informatycznych;
- kompetencje praktyczne - to praktyczna znajomość podstawowych i zaawansowanych narzędzi informatycznych; umiejętność doboru i analizy przydatności określonych narzędzi;
- kompetencje zawodowe - to znajomość zasad pracy informatyka, etyki tego zawodu, umiejętność organizacji pracy i współpracy w zespole;
- kompetencje badawcze - w ramach kompetencji badawczych konieczne jest opanowanie umiejętności samodzielnego poszukiwania rozwiązań, analizy źródeł i narzędzi informatycznych w odniesieniu zarówno do problemów klasycznych jak i będących aktualnie przedmiotem badań; istotą tych kompetencji jest także umiejętność prezentacji badanych zagadnień i współpracy w zakresie badań;
- kompetencje komunikacyjne - umiejętność przekazywania wiedzy specjalistycznej w postaci dostosowanej do odbiorców; popularyzacja treści informatycznych i rozwijanie kontaktów interdyscyplinarnych;
- kompetencje językowe - obejmują biegłą znajomość języka angielskiego w zakresie informatyki, pozwalającą na swobodny odbiór fachowych treści w tym języku (mówionych i pisanych), dyskusję na tematy fachowe oraz tworzenie opracowań pisemnych z zakresu informatyki;
- kompetencje w zakresie samokształcenia - to umiejętność i potrzeba samodzielnego kształcenia i rozwoju oraz umiejętność sterowania tym procesem;

Poniższa tabela obrazuje odniesienie pomiędzy powyższymi kategoriami a kierunkowymi efektami kształcenia:

Kategoria efektów Kierunkowy kod i opis efektu

Kompetencje teoretyczne	<ul style="list-style-type: none">• K_W01 - posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematycznych podstaw informatyki• K_W02 - dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych w informatyce
-------------------------	---

- K_W03 - zna większość klasycznych definicji, zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów informatyki teoretycznej, zna większość klasycznych dowodów tych twierdzeń
 - K_W04 - zna zaawansowane techniki obliczeniowe i rozumie ich ograniczenia
 - K_U01 - potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania skomplikowanych zadań związanych z informatyką
 - K_U06 - potrafi klasyfikować problemy decyzyjne ze względu na ich rozstrzygalność oraz złożoność obliczeniową
- Kompetencje specjalistyczne
- K_W05 - jest w stanie zrozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań, zna trendy rozwoju wybranych dziedzin informatyki
 - K_W06 - ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie informatyki
 - K_W07 - zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami informatyki
 - K_U13 - posiada pogłębioną umiejętność analizy i rozwiązywania problemów w wybranej dziedzinie informatyki
 - K_U14 - potrafi przeanalizować i sformułować wymagania dotyczące systemów informatycznych w wybranych obszarach
 - K_U15 - potrafi konstruować modele informatyczne i posługiwać się nimi w wybranych dziedzinach informatyki
 - K_U16 - potrafi rozpoznać strukturę systemu informatycznego wraz z występującymi w nim zależnościami
 - K_U17 - potrafi krytycznie ocenić wybrane rozwiązania informatyczne
- Kompetencje z zakresu zastosowań
- K_W08 - zna metody budowy modeli matematycznych i techniki informatyczne przydatne w rozwiązywaniu zagadnień stawianych przez wybrane dziedziny stosowane; zna przykłady praktycznej implementacji takich modeli i technik;
 - K_W09 - zna wybrane technologie, narzędzia i aparaturę naukową stosowane w przemyśle informatycznym oraz podstawy ich funkcjonowania
 - K_U05 - potrafi wykorzystywać informatykę w celu rozwiązywania zadań w wybranych dziedzinach pokrewnych
 - K_U12 - potrafi stosować informatykę do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin
- Kompetencje praktyczne
- K_U10 - ma umiejętność programowania na poziomie pozwalającym rozwiązywać konkretne problemy związane z informatyką i dziedzinami pokrewnymi
 - K_U11 - potrafi korzystać z praktycznych narzędzi informatycznych
- Kompetencje zawodowe
- K_W10 - zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie informatyka
 - K_W11 - ma 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

- K_W12 - zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę informatyczną
- K_K02 - potrafi pracować zespołowo przyjmując w grupie różne role; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter
- K_K03 - potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
- K_K04 - rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie
- K_K06 - ma świadomość odpowiedzialności społecznej i zawodowej za podejmowane inicjatywy zawodowe
- K_K07 - potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

- K_U02 - potrafi samodzielnie zaplanować, wykonać i ocenić badania służące rozwiązaniu problemów związanych z informatyką
- K_U03 - potrafi swobodnie korzystać z informacji dostępnych w literaturze, bazach wiedzy, Internecie (również w języku obcym) oraz innych wiarygodnych źródłach, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i formułować sądy
- K_U07 - potrafi wybierać interesujące dziedziny nauki i powiązane z nimi przedmioty w celu zdobywania wiedzy
- K_U08 - potrafi stworzyć pracę pisemną w oparciu o własne eksperymenty, badania lub obliczenia
- K_U09 - potrafi przedstawiać wyniki własnych badań
- K_U19 - umie dyskutować na tematy informatyczne oraz formułować i prezentować własne opinie w ramach diskutowanego tematu

Kompetencje
badawcze

- K_K01 - potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
- K_K04 - rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie

- K_U04 - ma umiejętność prezentowania w przystępny sposób swojej wiedzy innym oraz tworzenia prezentacji
- K_U08 - potrafi stworzyć pracę pisemną w oparciu o własne eksperymenty, badania lub obliczenia
- K_U09 - potrafi przedstawiać wyniki własnych badań
- K_U19 - umie dyskutować na tematy informatyczne oraz formułować i prezentować własne opinie w ramach diskutowanego tematu

Kompetencje
komunikacyjne

- K_K01 - potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób

Kompetencje
językowe

- K_U20 - potrafi tworzyć prace pisemne w języku angielskim poruszające problemy związane z informatyką
- K_U21 - ma umiejętność posługiwania się językiem obcym w sposób pozwalający na prowadzenie krótkich publicznych wypowiedzi dotyczących tematów związanych z informatyką
- K_U22 - ma umiejętności językowe w zakresie informatyki zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu

Opisu Kształcenia Językowego

Kompetencje w zakresie samokształcenia

- K_U07 - potrafi wybierać interesujące dziedziny nauki i powiązane z nimi przedmioty w celu zdobywania wiedzy
- K_U18 - potrafi nieustannie dostosowywać swoją wiedzę i umiejętności do zmian zachodzących w informatyce
- K_K05- rozumie potrzebę rozwoju zawodowego, uczenia się przez całe życie i śledzenia postępów nauki i technologii w odniesieniu do swojej dziedziny

2.1 Klasyfikacja przedmiotów

Przedmioty występujące w programie studiów informatycznych dzielą się na grupy w zależności od ich roli w procesie kształcenia oraz charakterystyki efektów kształcenia założonych dla przedmiotu:

- obowiązkowe (O) - przedmioty obejmujące matematyczne podstawy informatyki oraz kanon wiedzy informatycznej niezbędnej do zrozumienia szerokiego spektrum badań i zastosowań informatycznych. Grupa ta obejmuje łącznie przedmioty obowiązkowe na studiach informatycznych pierwszego i drugiego stopnia i dzieli się na podgrupy: O1, O2 oraz O3:
- O1 - przedmioty z tej grupy są typowe dla studiów pierwszego stopnia; w toku studiów drugiego stopnia zakłada się, że kandydaci przyjęci na studia posiadają już wiedzę i umiejętności z zakresu tych przedmiotów; aktualnie w programie studiów informatycznych pierwszego stopnia występują trzy przedmioty z tej grupy: Analiza matematyczna, Logika dla informatyków oraz Algebra.
- O2 - przedmioty z grupy O2, to Programowanie, Matematyka dyskretna, Analiza numeryczna oraz Algorytmy i struktury danych. Stanowią one szerokie podstawy większości dziedzin informatycznych. Występują one w dwóch wersjach:
- O2.L (wersja L) - w tej wersji przedmioty są obowiązkowe na studiach informatycznych pierwszego stopnia.
- O2.M (wersja M) - przedmioty w wersji M stanowią pogłębienie swoich odpowiedników L i zawierają treści wykładane na poziomie wymagającym głębszego zrozumienia pojęć oraz opanowania bardziej skomplikowanych technik, w związku z tym są odpowiednie dla studentów studiów informatycznych drugiego stopnia.
- O3 - przedmioty obejmujące ogólne, zaawansowane treści z zakresu teorii informatyki dające podstawę do zrozumienia treści praktycznie wszystkich dziedzin informatyki i stanowiące w tym zakresie dopełnienie przedmiotów z grupy O2.M. Aktualnie w programie studiów występuje jeden przedmiot z tej grupy: Języki formalne i złożoność obliczeniowa.
- informatyczne (I) - przedmioty obejmujące treści informatyczne prezentowane w formie uogólnionej i abstrakcyjnej, znajdujące zastosowania w różnych narzędziach i rozwiązaniach informatycznych. Wśród przedmiotów informatycznych wyróżniamy podgrupy:
- I1 - w grupie tej znajdują się przedmioty, których treści i efekty są typowe dla studiów informatycznych pierwszego stopnia i nie można za nie uzyskać punktów na studiach informatycznych drugiego stopnia;

- I2 - w grupie tej znajdują się przedmioty wymagające szerszych podstaw informatycznych i zawierające bardziej zaawansowane treści, bazujące istotnie na teoretycznych podstawach informatyki - jako takie są typowe dla studiów informatycznych drugiego stopnia; na potrzeby tych studiów wyróżniamy dodatkowy podział grupy I2:
- I2.T - przedmioty o narzędziach teoretycznych z odniesieniami do rozwiązań praktycznych;
- I2.Z - przedmioty odnoszące się do zastosowań informatyki opartych na zaawansowanych rozwiązaniach teoretycznych.
- zamienniki O2.M - dodatkowo dla każdego przedmiotu z grupy O2.M wskazana jest grupa przedmiotów z grupy I2.T lub I2.Z, które mogą stanowić ich zamienniki w toku studiów drugiego stopnia; zamiennik danego przedmiotu O2.M bazuje na tych samych podstawach teoretycznych, zawiera wybór treści specjalistycznych z zakresu przedmiotu O2.M i pozwala wykazać się ich znajomością.
- kursy (K) - przedmioty, których celem jest praktyczna nauka określonego narzędzia informatycznego; przedmioty z tej grupy podzielone są na dwie podgrupy:
- K1 - kursy podstawowych narzędzi informatycznych, opartych na typowych, powszechnie stosowanych w praktyce informatycznej paradygmatach; w grupie tej występują kursy języków, systemów itp., których opanowanie jest typowe dla studiów informatycznych pierwszego stopnia i nie można za nie uzyskiwać punktów w toku studiów drugiego stopnia;
- K2 - kursy narzędzi informatycznych opartych na zaawansowanych lub eksperymentalnych rozwiązaniach; ich treści są stosowne do poziomu studiów drugiego stopnia i można za nie uzyskiwać punkty w toku tych studiów.
- seminaria (S) - przedmioty prowadzone w formie konwersatorium wymagające od studenta wykazania się umiejętnością samodzielnego opracowania i prezentacji zagadnienia związanego z tematyką seminarium;
- projekty programistyczne (P) - polegają na przygotowaniu przez studenta pod opieką prowadzącego zaawansowanego, interdyscyplinarnego, kompletnego projektu programistycznego; z projektami nie muszą być związane planowe zajęcia; projekty mogą być przygotowywane w ramach pracy własnej, w ramach pracy zawodowej, mogą być indywidualne lub zespołowe, mogą być także kontynuacją i rozwinięciem projektów rozpoczętych w ramach przedmiotów informatycznych lub kursów narzędzi informatycznych.
- przedmioty nieinformatyczne (N) - obejmują treści z dziedzin innych niż informatyka;
- lektoraty języków obcych (L) - od kandydatów na studia wymagana jest biegła znajomość języka angielskiego a w toku studiów drugiego stopnia doskonalona jest jedynie znajomość fachowego języka angielskiego;
- zajęcia wychowania fizycznego (WF) - zajęcia sportowe organizowane przez uczelnię;
- praca magisterska (MGR) - obejmuje przygotowanie pracy magisterskiej i zdanie egzaminu magisterskiego, na którym student wykazuje się zarówno znajomością tematyki pracy, jak i wiedzą informatyczną z zakresu całych studiów.

2.2 Aktywności i efekty dodatkowe

W toku studiów, obok przedmiotów ujętych w planie, studenci mogą realizować i zaliczać aktywności doskonalące oczekiwane kompetencje. Aktywności te mogą wiązać się z konkretnymi

przedmiotami, ale nie jest to konieczne. Do aktywności sklasyfikowanych w programie studiów informatycznych należą:

- zajęcia w języku angielskim - przedmioty z programu studiów prowadzone w języku angielskim;
- publikacja, praca lub opracowanie pisemne - kompletne opracowanie pisemne zrealizowane w ramach przedmiotu lub w zaakceptowanym publikatorze;
- zadania implementacyjne - zadania programistyczne w wymiarze mniejszym niż kompletny, samodzielny projekt realizowane w ramach różnych przedmiotów;
- indywidualny tok studiów - udział w procedurach kreowania własnego planu studiów (wybór przedmiotów z oferty zgodnie z wymogami programu studiów) oraz oferty dydaktycznej (głosowanie, ocena zajęć) prowadzące do ukształtowania indywidualnego, adekwatnego do zainteresowań i spełniającego wymogi programu studiów toku studiów studenta.

Aktywności dodatkowe są uwzględniane w opisach przedmiotów lub typów przedmiotów jako efekty dodatkowe, wskazując na potencjalną możliwość osiągnięcia konkretnego efektu w ramach danego przedmiotu w określonym wymiarze. Niezależnie od tego prowadzona jest ewidencja osiągniętych przez studentów efektów dodatkowych, w tym realizowanych poza przedmiotami z planu studiów.

2.3 Klasyfikacja specjalistyczna przedmiotów

Przedmioty występujące w programie studiów informatycznych mogą mieć przypisane znaczniki specjalistyczne (tagi), które odzwierciedlają przyporządkowanie przedmiotu do dziedziny informatyki uprawianej w szerokim zakresie w Instytucie Informatyki. Rolą znaczników jest odzwierciedlenie profilu i stopnia ukierunkowania studiów konkretnego studenta, wynikających z dokonanych przez niego wyborów przedmiotów. W programie studiów występują następujące znaczniki i odpowiadające im dziedziny:

- SY (systemy sieciowe i komputerowe) - obiektem zainteresowań tej dziedziny są problemy modelowania, konstrukcji oraz efektywnego i bezpiecznego działania zarówno systemów komputerowych, jak i systemów sieciowych. Rozważane są różne metodyki i narzędzia modelowania systemów informatycznych, zasady i praktyki interakcji człowiek-komputer, rozmaite technologie i platformy umożliwiające wytwarzanie różnych aplikacji oraz zagadnienia inżynierii oprogramowania obejmujące wszystkie cykle życiowe oprogramowania. Dla systemów sieciowych przedmiotem rozważań są zagadnienia algorytmiczne z zakresu projektowania i działania sieci, programowania usług sieciowych, przestrzegania standardów przesyłania danych i zasad bezpieczeństwa sieci.
- PD (przetwarzanie danych) - dziedzina ta obejmuje zagadnienia z zakresu komputerowego gromadzenia, przechowywania, efektywnego przeszukiwania, analizy i prezentacji danych; rozważane są zarówno rozwiązania klasyczne, ogólnego zastosowania (bazy danych, statystyka), jak i dostosowane do szczególnych potrzeb (hurtownie danych, wyszukiwarki internetowe, duże i rozproszone zbiory danych); poruszane zagadnienia dotyczą zarówno typowych zagadnień wyszukiwania informacji, jak i zaawansowanego wnioskowania, eksploracji oraz wizualizacji.
- JP (języki programowania i logika) - dziedzina ta obejmuje zagadnienia z zakresu teoretycznych podstaw języków programowania (m. in. semantyka języków programowania,

teoria typów, logika formalna), implementacji języków programowania (m. in. interpretacja, kompilacja, maszyny wirtualne), analizy statycznej programów komputerowych, specyfikacji i weryfikacji programów komputerowych (m. in. weryfikacja dedukcyjna, model-checking), podstaw i zastosowań systemów wspomagających dowodzenie twierdzeń oraz systemów automatycznego dowodzenia twierdzeń; prezentowane zagadnienia dotyczą zarówno formalnego opisu i praktycznej realizacji języków programowania i systemów logicznych, jak i konstrukcji poprawnego językoprogramowania.

- AZ (algorytmika i złożoność obliczeniowa) - dziedzina ta obejmuje szerokie spektrum paradygmatów algorytmicznych (algorytmy deterministyczne, probabilistyczne, aproksymacyjne czy optymalizacyjne) oraz zakresów tematycznych (algorytmy grafowe, tekstowe czy geometryczne); w odniesieniu do każdego z zagadnień rozważane są problemy złożonościowe, zastosowania w rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin oraz aspekty praktycznych implementacji;
- MG (metody numeryczne i grafika komputerowa) – dziedzina ta obejmuje zagadnienia dotyczące teorii, złożoności oraz efektywnej implementacji i zastosowań algorytmów związanych z obliczeniami numerycznymi (szeroko rozumiane obliczenia naukowe i matematyka obliczeniowa m.in. z wykorzystaniem pakietów obliczeń numerycznych i symbolicznych, a także metody obliczeń równoległych na kartach graficznych), grafiką komputerową (w tym: metody fotorealistycznej syntezy obrazów, metody renderingu przy użyciu kart graficznych, problemy modelowania obiektów i scen 3D, programowanie gier komputerowych) oraz metodami przetwarzania i rozpoznawania obrazów (Computer Vision).

2.4 Klasyfikacja przedmiotów a klasyfikacja kompetencji

Dzięki klasyfikacji przedmiotów i aktywności z programu studiów oraz oczekiwanych efektów kształcenia w oparciu o te same kryteria, występuje zbieżność kompetencji uzyskiwanych w ramach przedmiotu i aktywności określonego typu oraz kompetencji charakterystycznych dla określonej kategorii efektów. Pozwala to opisać program studiów poprzez odnoszenie się do typów przedmiotów i aktywności, jednocześnie uzyskując opis uzyskanych kompetencji absolwentów, czyli efektów kształcenia. W poniższej tabeli przedstawiony jest stopień nasycenia przedmiotów i aktywności określonego typu efektami z danej kategorii. Uzasadnienie zaprezentowanych relacji od strony kategorii kompetencji znajduje się w dalszej części tego rozdziału, natomiast uzasadnienie od strony rodzajów przedmiotów i aktywności jest zamieszczone w rozdziale Klasyfikacja typów przedmiotów ze względu na efekty kształcenia.

Typ przedmiotu lub aktywność Stopień i kategoria efektu

O3	+++	kompetencje teoretyczne
	++	podstawy dla kompetencji specjalistycznych
O2.M	+++	kompetencje teoretyczne
	++	podstawy dla kompetencji specjalistycznych
	++	opcjonalnie kompetencje praktyczne (gdy występują zadania

	implementacyjne)
	+++ kompetencje specjalistyczne
	++ ugruntowanie kompetencji teoretycznych
I2.T	++ istotne odniesienie do kompetencji w zastosowaniach
	++ opcjonalnie kompetencje językowe (gdy przedmiot jest prowadzony w języku angielskim)
	+++ kompetencje w zastosowaniach
	++ ugruntowanie kompetencji teoretycznych
I2.Z	++ istotne odniesienie do kompetencji specjalistycznych
	++ kompetencje praktyczne w ramach zadań implementacyjnych i projektowych
	++ opcjonalnie kompetencje językowe (gdy przedmiot jest prowadzony w języku angielskim)
	++ kompetencje badawcze
	++ kompetencje specjalistyczne
S	++ kompetencje komunikacyjne
	++ kompetencje w zakresie samokształcenia
	++ opcjonalnie kompetencje językowe (gdy przedmiot jest prowadzony w języku angielskim)
publikacje i opracowania pisemne	++ kompetencje komunikacyjne
	++ kompetencje w zakresie samokształcenia
MGR	+++ kompetencje specjalistyczne
	+++ kompetencje badawcze
	+++ kompetencje komunikacyjne
	+++ kompetencje w zakresie samokształcenia
	++ kompetencje językowe (streszczenie po angielsku)
K2, projekty i zadania implementacyjne	+++ kompetencje praktyczne
	+++ kompetencje zawodowe

++ kompetencje w zastosowaniach

++ kompetencje w zakresie samokształcenia

zajęcia w języku angielskim, +++ kompetencje językowe

indywidualny tok studiów +++ - kompetencje w zakresie samokształcenia

Kompetencje teoretyczno-badawcze

Kompetencje teoretyczno-badawcze to dobre i ugruntowane podstawy w zakresie matematycznych podstaw informatyki i teorii informatyki oraz umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów, prowadzenia badań, analizowania systemów i procesów informatycznych z zastosowaniem zaawansowanego aparatu matematycznego oraz pojęć z teorii informatyki. Ich nabycie jest celem i treścią przedmiotów i aktywności o charakterze akademickim. Wysokie kompetencje w tym zakresie absolwent uzyskuje więc zaliczając przedmioty obejmujące podstawy teoretyczne informatyki na zaawansowanym poziomie - O3 oraz O2.M lub zamienniki O2.M. Umiejętność prowadzenia badań i samodzielnej analizy, opracowania oraz prezentacji problemu potwierdza udziałem w seminariach (S) oraz przygotowaniem i obroną pracy magisterskiej (MGR).

Kompetencje specjalistyczne i w zastosowaniach

Absolwent studiów ma pogłębioną wiedzę w wybranych, zaawansowanych dziedzinach informatyki. W zakresie tym potrafi stosować zarówno aparat matematyki i teorii informatyki, jak i tworzyć praktyczne rozwiązania. Kompetencje w tym zakresie absolwent uzyskuje zaliczając przedmioty z grupy I2.T oraz I2.Z. Występujące w programie studiów znaczniki dziedzinowe (tagi) określające dziedzinę przedmiotu i wymóg zaliczenia pewnej liczby przedmiotów z określonym znacznikiem powodują, że kompetencje każdego absolwenta są odpowiednio pogłębione w wybranej dziedzinie informatyki.

Kompetencje zawodowe i praktyczne

Od kandydatów na studia drugiego stopnia wymagana jest dobra znajomość typowych narzędzi informatycznych (języka programowania, systemu operacyjnego, systemu bazodanowego, sieci komputerowych). Na studiach drugiego stopnia pogłębianie i rozszerzanie kompetencji praktycznych jest związane z poznawaniem, rozwijaniem i stosowaniem systemów informatycznych mających naturę eksperymentalną lub o dużym stopniu skomplikowania. Aktywności takie występują w ramach przedmiotów z grupy O2.M oraz I2 obejmujących dodatkowe zadania implementacyjne, kursów narzędzi programistycznych z grupy K2, samodzielnych projektów z grupy P, z czego obowiązkowe są jedynie przedmioty z grupy O2 i I2.

W trakcie całych studiów studenci są kształceni w duchu poszanowania praw intelektualnych, uczciwości i etyki zawodowej naukowca i informatyka. Poprzez odpowiedzialne korzystanie z różnorodnych źródeł wiedzy, stosowanie systemów o rozmaitych prawach licencyjnych nabywają świadomość istnienia i zakresu praw autorskich i intelektualnych oraz przekonanie o konieczności ich przestrzegania. Ścisłe przestrzeganie przez prowadzących zasad uczciwości - wymaganie i weryfikowanie samodzielności i oryginalności prac - ma na celu premiowanie przestrzegania tych zasad i eliminowanie zachowań nieuczciwych. Intensywne stosowanie w czasie studiów

elektronicznych kanałów komunikacyjnych stanowi praktyczny trening netykiety oraz zasad pracy w sieci.

Kompetencje komunikacyjne

Zadaniem absolwenta studiów jest nie tylko stosowanie i rozwijanie nabytej wiedzy i umiejętności lecz także ich przekazywanie i popularyzowanie. Od studentów wymagane jest rzetelne i zrozumiałe prezentowanie wyników przemyśleń i prac zarówno przed wąskim gronem specjalistycznym (obrona pracy magisterskiej, czyli MGR) jaki i szerszym (seminaria, czyli S). W ramach powyższych aktywności opanowują także warsztat narzędziowy pozwalający na tworzenie opracowań i prezentacji. Kompetencje komunikacyjne są dalej doskonalone w ramach wymaganych aktywności dodatkowych w formie publikacji lub opracowania pisemnego.

Kompetencje w zakresie samokształcenia

Typowymi przedmiotami, na których studenci wykazują się w dużym stopniu samodzielnością w ukierunkowaniu tematyki i przebiegu swoich działań i badań, są seminaaria i praca magisterska (S i MGR) oraz aktywności takie, jak publikacja lub opracowanie pisemne. Efekty takie występują również w ramach samodzielnych projektów programistycznych i przedmiotów z dużym projektem (P oraz K2) wymagających analizy zagadnienia, krytycznego doboru narzędzi i konsekwentnej realizacji zadania.

Nabywanie kompetencji w zakresie samokształcenia jest nieodłącznym elementem przebiegu procesu kształcenia studenta według programu zakładającego dużą swobodę, odpowiedzialność i aktywność studentów. W związku z powyższym kompetencje w zakresie samokształcenia są traktowane jako naturalny efekt indywidualnego toku studiów obowiązującego każdego studenta.

Kompetencje językowe

W ciągu studiów studenci pogłębiają posiadane wcześniej i potwierdzone w procesie rekrutacji umiejętności językowe w zakresie języka angielskiego. Motywacją do tego są materiały oraz zajęcia w tym języku. Kompetencje w zakresie fachowego języka angielskiego potwierdzają:

- zaliczając lektorat języka angielskiego na poziomie B2+,
- zaliczając wybrany przedmiot w języku angielskim z grupy I2 lub S,
- załączając do pracy magisterskiej streszczenie w języku angielskim.

3. Tok studiów

W trakcie studiów studenci zaliczają przedmioty z planu studiów. Za zaliczenie przedmiotu student otrzymuje przypisane do przedmiotu punkty ECTS.

Z przedmiotem mogą być związane zajęcia różnego typu. W planie studiów występują następujące rodzaje zajęć:

- wykład - zajęcia wykładowe typu audytoryjnego służące przekazywaniu wiedzy; z wykładem może wiązać się egzamin końcowy lub praca zaliczeniowa sprawdzające nabytą wiedzę;

- repetytorium - zajęcia typu audytoryjnego służące wyjaśnianiu, ćwiczeniu i utrwalaniu nabytej wiedzy i umiejętności; zajęcia mają charakter pomocniczy i nie wiąże się z nimi ocena cząstkowa;
- ćwiczenia - zajęcia służące nabywaniu praktyki w stosowaniu zdobytej wiedzy i rozwijaniu umiejętności;
- pracownia - zajęcia w pracowni komputerowej służące nabywaniu i doskonaleniu umiejętności praktycznych;
- ćwiczenio-pracownia - zajęcia odbywające się w miarę potrzeb przy tablicy w sali ćwiczeniowej lub w pracowniach komputerowych; służą nabywaniu praktyki w stosowaniu wiedzy, rozwijaniu umiejętności, w tym umiejętności praktycznych;
- seminarium - zajęcia typu audytoryjnego, w czasie których uczestnicy prezentują opracowanie zadanego tematu.
-

Standardowy wymiar przedmiotów, związanych z nimi zajęć oraz przypisanych im punktów obrazuje poniższa tabela, przy czym należy zaznaczyć, że w uzasadnionych przypadkach wartości te mogą być ustalone inaczej dla poszczególnych przedmiotów.

Semestralny wymiar zajęć związanych z przedmiotem

Typ przedmiotu	(w - wykład, ćw - ćwiczenia, pr - pracownia, ćw-pr - ćwiczenio-pracownia, r - repetytorium, egz - egzamin lub praca zaliczeniowa, s - seminarium)	Punkty ECTS
O3	60w + 30ćw + 30r + egz	9
uzupełnienie O2.L do O2.M	(15w + 15ćw + 15pr + egz) lub (15w+15ćw + egz)	4 lub 3
I2.T	30w + 30ćw + egz	6
I2.Z	30w + (30ćw-pr lub 3pr) + egz	6
S	30s	3
P	30pr lub brak zajęć regularnych - indywidualne konsultacje w wymiarze 10 godz.	4
N	30w + egz	3
K2	(30w + 30pr) lub (15w + 45pr)	5
L (od B2 do B2+)	60ćw	4
WF	30 godz.	1
MGR	brak zajęć regularnych - indywidualne konsultacje w wymiarze 15 godz.	20

3.1 Zaliczanie semestrów i ukończenie studiów 4-semesteralnych

Wymagania punktowe

Na zaliczenie kolejnych semestrów studiów studenci muszą uzyskać liczbę punktów równą $30k$, gdzie k jest numerem semestru dla $k = 1, 2, 3$, oraz 100 dla ostatniego, czwartego semestru. Punkty mogą być uzyskiwane za:

- przedmioty obowiązkowe z grupy O3
- uzupełnienie przedmiotów obowiązkowych z grupy O2 do poziomu M
- przedmioty informatyczne z grupy I2,
- przedmioty nieinformatyczne N - maksymalnie 4 punkty;
- kursy z grupy K2,
- seminaria z grupy S,
- lektoraty L - maksymalnie 4 punkty;
- projekty programistyczne P,
- zajęcia wychowania fizycznego WF - maksymalnie 1 punkt;

Dodatkowo, na zaliczenie czwartego semestru, wymagane jest:

- uzyskanie co najmniej 9 punktów za seminaria,
- uzyskanie co najmniej 69 punktów za przedmioty obowiązkowe O2.M i O3 oraz przedmioty informatyczne I2,
- wśród zaliczonych przedmiotów z grupy I2 trzeba uzyskać co najmniej 12 punktów za przedmioty I2.T oraz co najmniej 12 punktów za przedmioty I2.Z,
- wśród zaliczonych przedmiotów z grup I2 i S trzeba uzyskać uzyskanie co najmniej 15 punktów za przedmioty oznaczone tym samym tagiem dziedzinowym (AZ, JP, PD, SY lub MG).

Przedmioty obowiązkowe

Do końca drugiego semestru studiów należy zaliczyć przedmiot O3 - Języki formalne i złożoność obliczeniowa. Do końca czwartego semestru studiów należy wykazać się znajomością treści 3 spośród 4 przedmiotów O2.M. Dla każdego z wybranych przedmiotów należy w tym celu:

- zaliczyć wybrany przedmiot na poziomie M, a dokładniej uzupełnić jego wersję L do poziomu M, albo
- zaliczyć dla tego przedmiotu dwa zamienniki z grupy I2.

Wymagania dodatkowe

- Do końca trzeciego semestru studiów należy przedstawić pisemne opracowanie popularne w postaci publikacji lub opracowania tematu seminarium.
- Do końca czwartego semestru studiów należy wykazać się znajomością fachowego języka angielskiego:
 - zaliczając lektorat języka angielskiego na poziomie B2+ oraz
 - zaliczając jeden przedmiot z grupy I2 lub S w języku angielskim,
 - załączając do pracy magisterskiej streszczenie w języku angielskim.

Praca magisterska i egzamin magisterski

- Aby zaliczyć drugi semestr, student musi złożyć w Dziekanacie pisemną deklarację zawierającą temat pracy magisterskiej studenta wraz z podpisem przyszłego promotora.
- Aby zaliczyć trzeci semestr, konieczne jest złożenie w Dziekanacie podpisanego przez promotora pisemnego oświadczenia o istotnym postępie w przygotowaniu pracy magisterskiej. Oświadczenie musi wymieniać wykonane przez magistranta prace.
- Do ukończenia studiów konieczne jest złożenie pracy magisterskiej i zdanie egzaminu magisterskiego. Do pracy magisterskiej musi być załączone streszczenie w języku angielskim. W trakcie egzaminu student musi wykazać się znajomością tematyki pracy, ogólną wiedzą informatyczną i szczegółową znajomością trzech zaawansowanych dziedzin informatycznych (czyli z zakresu przedmiotów O2.M oraz I2), w tym dwóch spoza tematyki pracy. Dziedziny te wyznacza przewodniczący komisji egzaminacyjnej co najmniej miesiąc przed egzaminem.

3.2 Zaliczanie semestrów i ukończenie studiów 3-semestralnych

Progi punktowe

Na zaliczenie pierwszego, drugiego i trzeciego semestru studiów studenci muszą uzyskać odpowiednio 30, 60 oraz 70 punktów ECTS. Punkty mogą być uzyskiwane za:

- przedmioty obowiązkowe z grupy O3
- uzupełnienie przedmiotów obowiązkowych z grupy O2 do poziomu M
- przedmioty informatyczne z grupy I2,
- przedmioty nieinformatyczne N - maksymalnie 4 punkty;
- kursy z grupy K2,
- seminaria z grupy S,
- lektoraty L - maksymalnie 4 punkty;
- projekty programistyczne P,
- zajęcia wychowania fizycznego WF - maksymalnie 1 punkt;

Dodatkowo, na zaliczenie trzeciego semestru, wymagane jest:

- uzyskanie co najmniej 9 punktów za seminaria,
- uzyskanie co najmniej 51 punktów za przedmioty obowiązkowe O2.M i O3 oraz przedmioty informatyczne I2,
- wśród zaliczonych przedmiotów z grupy I2 trzeba uzyskać co najmniej 12 punktów za przedmioty I2.T oraz co najmniej 12 punktów za przedmioty I2.Z,
- wśród zaliczonych przedmiotów z grup I2 i S trzeba uzyskać uzyskanie co najmniej 15 punktów za przedmioty oznaczone tym samym tagiem dziedzinowym (AZ, JP, PD, SY lub MG).

Przedmioty obowiązkowe

Do końca pierwszego semestru studiów należy zaliczyć przedmiot O3 - Języki formalne i złożoność obliczeniowa. Do końca trzeciego semestru studiów należy wykazać się znajomością treści 3 spośród 4 przedmiotów O2.M. Dla każdego z wybranych przedmiotów należy w tym celu:

- zaliczyć wybrany przedmiot na poziomie M, a dokładniej uzupełnić jego wersję L do poziomu M, albo
- zaliczyć dla tego przedmiotu dwa zamienniki z grupy I2.

Wymagania dodatkowe

- Do końca drugiego semestru studiów należy przedstawić pisemne opracowanie popularne w postaci publikacji lub opracowania tematu seminarium.
- Do końca trzeciego semestru studiów należy wykazać się znajomością fachowego języka angielskiego:
 - zaliczając lektorat języka angielskiego na poziomie B2+,
 - zaliczając jeden przedmiot z grupy I2 lub S w języku angielskim,
 - załączając do pracy magisterskiej streszczenie w języku angielskim.

Praca magisterska i egzamin magisterski

- Aby zaliczyć pierwszy semestr, student musi złożyć w Dziekanacie pisemną deklarację zawierającą temat pracy magisterskiej studenta wraz z podpisem przyszłego promotora.
- Aby zaliczyć drugi semestr, konieczne jest złożenie w Dziekanacie podpisanego przez promotora pisemnego oświadczenia o istotnym postępie w przygotowaniu pracy magisterskiej. Oświadczenie musi wymieniać wykonane przez magistranta prace.
- Do ukończenia studiów konieczne jest złożenie pracy magisterskiej i zdanie egzaminu magisterskiego. W trakcie egzaminu student musi wykazać się znajomością tematyki pracy, ogólną wiedzą informatyczną i dobrą znajomością trzech zaawansowanych dziedzin informatycznych (czyli z zakresu przedmiotów O2.M oraz I2), w tym dwóch spoza tematyki pracy. Dziedziny te wyznacza przewodniczący komisji egzaminacyjnej co najmniej miesiąc przed egzaminem.

3.3 Wymagania a efekty kształcenia

Spełnienie przedstawionych wyżej wymagań, konieczne do zrealizowania w toku studiów 3-semestralnych lub 4-semestralnych, gwarantuje osiągnięcie przez absolwenta kompetencji opisanych efektami kształcenia, co ilustruje poniższa tabela.

Kategoria efektów	Minimalne wymagania z programu studiów w zakresie danej kategorii efektów
Kompetencje teoretyczne	<ul style="list-style-type: none">• O3,• uzupełnienie 3 spośród 4 przedmiotów O2.L do poziomu O2.L,• przedmioty I2 oraz O2.M i O3 za co najmniej 69 ECTS (studia 4-semestralne) lub 51 ECTS (studia 3-semestralne)
Kompetencje	<ul style="list-style-type: none">• przedmioty I2, w tym co najmniej 2 z kategorii I2.T (12 ECTS)

specjalistyczne	<ul style="list-style-type: none"> • przynajmniej 15 ECTS za przedmioty I2 oraz S z tym samym tagiem dziedzinowym
Kompetencje z zakresu zastosowań	<ul style="list-style-type: none"> • przedmioty I2, w tym co najmniej 2 z kategorii I2.Z (12 ECTS)
Kompetencje praktyczne	<ul style="list-style-type: none"> • wymagania wstępne (ukończone studia informatyczne pierwszego stopnia), • zadania implementacyjne w ramach przedmiotów O2.M oraz I2.Z
Kompetencje zawodowe	<ul style="list-style-type: none"> • wymagania wstępne (ukończone studia informatyczne pierwszego stopnia), • zadania implementacyjne w ramach przedmiotów O2.M oraz I2.Z
Kompetencje badawcze	<ul style="list-style-type: none"> • 3 seminaria (za 9 ECTS) • praca magisterska (za 20 ECTS)
Kompetencje komunikacyjne	<ul style="list-style-type: none"> • 3 seminaria (za 9 ECTS) • praca magisterska (za 20 ECTS) • publikacja lub opracowanie pisemne
Kompetencje językowe	<ul style="list-style-type: none"> • lektorat na poziomie B2+, • zaliczenie przedmiotu z grupy I2 lub S w języku angielskim; • przygotowanie streszczenia pracy magisterskiej w języku angielskim;
Kompetencje w zakresie samokształcenia	<ul style="list-style-type: none"> • 3 seminaria (za 9 ECTS) • praca magisterska (za 20 ECTS) • indywidualny tok studiów

Należy przy tym podkreślić, że przedstawione wyżej wymagania wraz z kompetencjami opisanymi w kierunkowych efektach kształcenia stanowią minimalny zestaw wymagań stawianych przed absolwentami studiów. Z natury rzeczy jest on odmienny od przeciętnego poziomu wiedzy i umiejętności absolwentów naszych studiów, a tym bardziej od tego, czego można oczekiwać od ambitnych i utalentowanych studentów.

Istotą naszego programu studiów jest duża wybieralność oraz pozostawienie w rękach studentów prawa, ale także odpowiedzialności, za ukształtowanie profilu studiów. Studenci mają tutaj zarówno możliwość wyboru studiowanej dziedziny informatyki, jak i doboru bardziej teoretycznego lub praktycznego profilu zajęć.

W ofercie dydaktycznej obok przedmiotów obowiązkowych występują przedmioty z grup wymaganych do ukończenia studiów, ale w sporym nadmiarze, co oznacza, że studenci w swoim wyborze muszą ograniczać się do typu przedmiotu, ale nie jego tematyki (np. w grupie I2 czy S, ale także O2.M). Co więcej, w ofercie występują przedmioty typu K2 czy P praktycznie niewymagane w toku studiów. Studenci mogą jednak zaliczać te przedmioty doskonaląc umiejętności praktyczne, o ile są tym zainteresowani.

W trakcie przebiegu studiów premiowane są także aktywności, które mogą nie być ujęte w planie studiów, a pozwalają na rozwój pożądaných umiejętności studentów. Istotą studiów jest stymulacja takich aktywności i ich premiowanie. W naszym programie do takich działalności należą:

- samodzielne projekty studenckie,
- publikacje i opracowania,
- zajęcia i prace w języku angielskim.

3.4 Macierz wiążąca efekty kształcenia z kategoriami przedmiotów

W poniższej tabeli zaprezentowane zostało dokładniejsze odwzorowanie między kategoriami przedmiotów i aktywnościami a kierunkowymi efektami kształcenia. W kolumnach oznaczających kategorie przedmiotów podane zostały też minimalne liczby przedmiotów z danej kategorii przewidziane w warunkach ukończenia studiów. Oznaczenie “(op)” w komórce tabeli wskazuje na opcjonalną możliwość uzyskania odpowiednich kompetencji w związku z realizacją dodatkowych aktywności (przedmiot w języku angielskim, opracowanie popularne).

Kierunkowe kody efektów pogrupowane według kategorii efektów	O3	3 x O2	2 x MI2	2 x T I2	3 x Z S	MGR	Lekt.	ind. tok stud	zas. rekr.
Kompetencje teoretyczne: K_W01 - K_W04	++ +	+++	++	++					+
Umiejętności teoretyczne: K_U01, K_U06	++ +	+++	++	++					+
Kompetencje specjalistyczne: K_W05-K_W07	++	++	+++	++	++	+++			+
Umiejętności specjalistyczne: K_U13-K_U17	++	++	+++	++	++	+++			+
Wiedza z zakresu zastosowań: K_W08, K_W09			++	+++					
Umiejętności z zakresu zastosowań: K_U05, K_U12			++	+++					
Kompetencje praktyczne i zawodowe: K_U10, K_U11, K_W10-K_W12, K_K02-K_K04, K_K06-K_K07			++ (op)	++					+++
Kompetencje badawcze: K_U02-K_U03, K_U07-K_U09, K_U19, K_K01, K_K04					++	+++			
Kompetencje komunikacyjne: K_U04, K_U08, K_U09, K_U19, K_K01					++	+++			+
Kompetencje językowe: K_U20-K_U22		++	++	++	++	+++			+

(op) (op) (op)

Kompetencje w zakresie samokształcenia:
K_U07, K_U18, K_K05

++ +++ +++ +

4. Plan studiów i oferta dydaktyczna

Plan studiów obejmuje przedmioty obowiązkowe, ich zamienniki oraz przedmioty wybieralne. Przedmioty obowiązkowe są prowadzone w cyklu corocznym, w określonym semestrze. Zamienniki i przedmioty wybieralne wybierane są z oferty dydaktycznej, na podstawie której tworzony jest plan studiów na dany rok akademicki.

4.1 Oferta dydaktyczna

Oferta dydaktyczna dla studiów, to ogłaszana przez dyrekcję corocznie na 3 miesiące przed rozpoczęciem roku akademickiego lista przedmiotów zawierająca opis techniczny (nazwę, wymiar godzin, sposób zaliczenia, typ przedmiotu) oraz merytoryczny (umiejętności wstępne, efekty kształcenia, program, źródła wiedzy, metody weryfikacji efektów) przedmiotu.

Przedmioty prowadzone w danym roku akademickim są wybierane z oferty na podstawie:

- wymogów programu studiów,
- głosów studentów,
- rozpoznania potrzeb rynku pracy,
- kierunków badań naukowych pracowników.

W ofercie występują:

- przedmioty obowiązkowe O3 i O2.M przypisane do konkretnego semestru,
- przedmioty z grupy I2 (T i Z) stanowiące zamienniki przedmiotów O2.M,
- inne przedmioty z grupy I2 (T i Z),
- kursy (K1 i K2),
- seminaria (S),
- przedmioty nieinformatyczne (N).

Przedmioty z grupy I2 mogą mieć w ofercie status stałych lub okazjonalnych: w przypadku przedmiotów stałych dyrekcja gwarantuje ponowne umieszczenie przedmiotu w ofercie w ciągu następnych dwóch lat, podczas gdy przedmioty okazjonalne mogą nie pojawić się w ofercie w kolejnych latach. Przedmioty stanowiące zamienniki O2.M mają charakter stały. Przedmioty z grupy K2, S oraz N mają domyślnie charakter okazjonalny.

4.2 Plan studiów

Plan studiów na rok akademicki jest tworzony z oferty, na podstawie opinii studentów, potrzeb rynku pracy, wymogów programu oraz kierunków badań naukowych pracowników. W planie występują:

- wszystkie przedmioty obowiązkowe z grupy O3 i O2.M,

- przynajmniej po 2 przedmioty informatyczne I2 wskazane jako zamienniki dla każdego z przedmiotów O2.M,
- co najmniej 15 przedmiotów I2, w tym co najmniej 6 przedmiotów I2.T oraz co najmniej 6 przedmiotów I2.Z,
- co najmniej 6 seminariów S,
- wśród wymienionych wyżej, co najmniej 3 przedmioty typu I2 lub S są prowadzone w języku angielskim.

Poza wymienionymi wyżej elementami, koniecznymi do zrealizowania programu studiów, w planie występują kursy narzędzi informatycznych oraz przedmioty nieinformatyczne.

Lektoraty języków obcych (L) i zajęcia wychowania fizycznego (WF) są prowadzone niezależnie od Instytutu Informatyki przez wydzielone jednostki Uniwersytetu.

4.3 Indywidualny plan studiów studenta

Indywidualny plan studiów studenta powstaje poprzez wybór przez studenta przedmiotów z planu studiów. Wybór ten dokonywany jest na początku każdego semestru i jest zobowiązaniem studenta do zaliczenia wybranych przedmiotów. Student ponosi odpowiedzialność za skonstruowanie indywidualnego planu studiów w ten sposób, by umożliwił mu zaliczenie odpowiedniego semestru studiów oraz ukończenie studiów.

Aby spełnić wymagania programu studiów, student jest zobowiązany w czasie studiów:

- zaliczyć w danym semestrze przedmioty za tyle punktów, by wraz z punktami zdobytymi w poprzednich semestrach osiągnąć limit na zaliczenie danego semestru, co oznacza średnio 30 punktów na semestr, oprócz ostatniego semestru, gdy wymaganych jest 10 punktów;
- w czasie studiów zaliczyć:
 - przedmiot obowiązkowy O3 (9 punktów ECTS)
 - 3 z 4 przedmiotów O2.M lub po dwa zamienniki z grupy I2 za każdy z nich
 - 8 (na studiach 4-ro semestralnych) lub 5 (na studiach 3-semestralnych) spośród co najmniej 15 przedmiotów I2 z zachowaniem zasady wyboru co najmniej dwóch przedmiotów I2.T oraz co najmniej dwóch I2.Z;
 - 3 spośród co najmniej 6 oferowanych seminariów;
- dodatkowo należy zadbać o:
 - spełnienie wymogu dziedzinowego, czyli wybrać dziedzinę (AZ, JP, PD, SYS, MG) i uzyskać co najmniej 15 punktów ECTS za zaliczenie przedmiotów typu I2 i S z tej dziedziny;
 - zaliczenie przynajmniej jednego przedmiotu z grupy I2 lub S po angielsku;
 - przygotowanie opracowania pisemnego tematu jednego z zaliczonych seminariów lub samodzielne przygotowanie i przedstawienie do zaliczenia publikacji popularnej;
 - przygotować zgodnie z harmonogramem i przedstawić pracę magisterską wraz ze streszczeniem w języku angielskim oraz zdać egzamin magisterski.

5. Klasyfikacja przedmiotów ze względu na efekty kształcenia

5.1 Przedmioty O3

Kompetencje. Przedmiot odwołuje się do matematycznych podstaw informatyki i obejmuje kluczowe, ogólne zagadnienia z teorii informatyki stanowiące podstawę dla dziedzin specjalistycznych. Analiza stawianych problemów wymaga stosowania konstrukcji matematycznych, ścisłych reguł wnioskowania matematycznego oraz zaawansowanych, teoretycznych pojęć informatycznych.

Macierz odniesienia. Odniesienie do kierunkowych obszarów kompetencji typowego przedmiotu z tej grupy jest następujące:

Kategoria

kompetencji:

kierunkowy kod
efektu (stopień
nasylenia)

Kierunkowy opis efektu

Uzasadnienie

wiedza teoretyczna: K_W01 - K_W04 (+ ++)	<p>↔ posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematycznych podstaw informatyki;</p> <p>↔ dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych w informatyce;</p> <p>↔ zna większość klasycznych definicji, zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów informatyki teoretycznej, zna większość klasycznych dowodów tych twierdzeń</p>	w ramach przedmiotu wprowadzanych jest szereg pojęć i rezultatów z teorii informatyki i matematycznych podstaw informatyki
umiejętności teoretyczne: K_U01, K_U06 (++++)	<p>↔ potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania skomplikowanych zadań związanych z informatyką;</p> <p>↔ potrafi klasyfikować problemy decyzyjne ze względu na ich rozstrzygalność oraz złożoność obliczeniową</p>	analiza treści przedmiotu wymaga stosowania zaawansowanych pojęć z teorii informatyki oraz aparatu matematycznego;
wiedza specjalistyczna:	↔ jest w stanie zrozumieć sformułowania zagadnień	opanowane w ramach przedmiotu treści, z racji swej ogólności i wagi, stanowią punkt

	pozostających na etapie badań, zna trendy rozwoju wybranych dziedzin informatyki;	wyjścia dla różnych dziedzin informatycznych; przedmiot porusza zagadnienia przekładające się na zastosowania informatyki w innych dziedzinach i zawiera odniesienia do praktycznych aspektów poruszanych problemów;
K_W05 - K_W07 (+)	↔ ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie informatyki;	
	↔ zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami informatyki;	
	↔ posiada pogłębioną umiejętność analizy i rozwiązywania problemów w wybranej dziedzinie informatyki;	
umiejętności specjalistyczne: K_U13 - K_U17 (+)	↔ potrafi przeanalizować i sformułować wymagania dotyczące systemów informatycznych w wybranych obszarach;	w ramach przedmiotu studenci opanowują umiejętności stanowiące punkt wyjścia do rozwijania umiejętności wymaganych w różnych dziedzinach informatycznych; w treści przedmiotu występują odniesienia do zastosowań i praktycznych aspektów rozważanych problemów;
	↔ potrafi konstruować modele informatyczne i posługiwać się nimi w wybranych dziedzinach informatyki;	
	↔ potrafi krytycznie ocenić wybrane rozwiązania informatyczne	

Formy zajęć. Formy przekazywania wiedzy w ramach przedmiotu obejmują klasyczną formę wykładową oraz samodzielną pracę studentów w oparciu o materiały. Formy utrwalania wiedzy i nabywania umiejętności mają formę ćwiczeń z zadaniami problemowymi.

Weryfikacja efektów. Sprawdzenie osiągniętych efektów ma formę prezentacji rozwiązań problemów w ramach ćwiczeń, rozwiązań zadań problemowych na sprawdzianach i w czasie egzaminu.

Parametry przedmiotu. Przedmiot odbywa się w wymiarze 60 godz. wykładu, 30 godz. repetytorium oraz 30 godz. ćwiczeń i kończy się egzaminem. Wymiar pracy samodzielnej wymaganej do opanowania zaawansowanego i teoretycznego materiału oraz rozwiązania zadań problemowych szacuje się jak 2:1 w przypadku zajęć wykładowych i ćwiczeniowych. Repetytoria nie wymagają dodatkowej pracy studenta. Sumarycznie daje to czas pracy studenta 300 godzin, w tym 120 godzin z udziałem nauczyciela akademickiego. W związku z ukierunkowaniem ćwiczeń i repetytorium na utrwalanie zdobywanej wiedzy i doskonalenie nabywanych umiejętności przyjmuje się, że regularna praca w powyższym wymiarze zapewnia odpowiednie przygotowanie do egzaminu. Za zaliczenie przedmiotu student otrzymuje 9 punktów ECTS.

Zajęcia Godziny zajęć z nauczycielem Szacowane godziny samodzielnej pracy

wykład 60 godz. 120 godz.

repetitorium 30 godz.	-
ćwiczenia 30 godz.	60 godz.
RAZEM 120 godz.	180 godz.

5.2 Przedmioty O2.M

Kompetencje. Przedmioty typu O.2 odwołują się do matematycznych podstaw informatyki i obejmują kluczowe, ogólne zagadnienia z teorii informatyki stanowiące podstawę dla dziedzin specjalistycznych. Zawierają treści z programu studiów informatycznych pierwszego stopnia rozszerzone do treści z programu studiów informatycznych drugiego stopnia. W wersji L (O.2L) od studentów wymagane jest opanowanie wiedzy i nabycie umiejętności w zakresie znajomości omawianych pojęć i technik, ich zrozumienia i zastosowania. Są to efekty właściwe dla studiów pierwszego stopnia. W wersji M (O.2M) od studentów wymagana jest umiejętność pogłębionej analizy omawianych pojęć, szerszego zastosowania poznanych technik oraz wzbogacenie wykładanych treści o wiedzę dotyczącą kierunków rozwoju informatyki i badań w danej dziedzinie. Są to efekty właściwe dla studiów drugiego stopnia.

Macierz odniesienia.

Odniesienie do kierunkowych obszarów kompetencji przedmiotu z tej grupy jest następujące:

Kategoria

kompetencji:

kierunkowy kod
efektu (stopień
nasylenia)

Kierunkowy opis efektu

Uzasadnienie

wiedza teoretyczna: K_W01 - K_W04 (+++)	<p>↪ posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematycznych podstaw informatyki;</p> <p>↪ dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych w informatyce;</p> <p>↪ zna większość klasycznych definicji, zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów informatyki teoretycznej, zna większość klasycznych dowodów tych twierdzeń</p>	<p>wykładane w ramach przedmiotu treści odwołują się istotnie do matematycznych podstaw informatyki i obejmują klasyczne pojęcia i techniki z dziedziny informatyki pozwalając nabyć wiedzę z tego zakresu; przedstawiane w ramach przedmiotu treści są w pełni uzasadniane z użyciem ścisłych technik dowodowych; prezentowane problemy i techniki są analizowane ze względu na istotne aspekty, m.in. rozstrzygalność czy złożoność, co pozwala poznać techniki ścisłego dowodzenia zagadnień informatycznych z zastosowaniem aparatu matematycznego;</p>
umiejętności teoretyczne: K_U01, K_U06 (++) (+)	<p>↪ potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania skomplikowanych zadań</p>	<p>przedmiot pozwala opanować umiejętność definiowania i wnikliwego analizowania zaawansowanych konstrukcji informatycznych z zastosowaniem pojęć</p>

związanych z informatyką;

↪ potrafi klasyfikować problemy decyzyjne ze względu na ich rozstrzygalność oraz złożoność obliczeniową obejmowanych przez daną dziedzinę;

↪ jest w stanie zrozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań, zna trendy rozwoju wybranych dziedzin informatyki; treści zawarte w przedmiocie stanowią podstawę szeregu dziedzin specjalistycznych i zastosowań informatyki;

wiedza specjalistyczna:
K_W05 - K_W07
(++)

↪ ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie informatyki; w ramach przedmiotu omawiane jest znaczenie danej dziedziny podstawowej dla szeregu dziedzin specjalistycznych i przykłady zastosowań pojęć podstawowych.

↪ zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami informatyki;

↪ posiada pogłębioną umiejętność analizy i rozwiązywania problemów w wybranej dziedzinie informatyki;

umiejętności specjalistyczne:
K_U13 - K_U17 (+
+)

↪ potrafi przeanalizować i sformułować wymagania dotyczące systemów informatycznych w wybranych obszarach;

przedmiot pozwala opanować umiejętności stosowania pojęć i technik z danej dziedziny podstawowej w dziedzinach specjalistycznych i zastosowań informatyki; studenci nabywają także umiejętność krytycznej analizy konstruowanych rozwiązań pod kątem konkretnych zastosowań;

↪ potrafi konstruować modele informatyczne i posługiwać się nimi w wybranych dziedzinach informatyki;

↪ potrafi krytycznie ocenić wybrane rozwiązania informatyczne

opcjonalnie:

kompetencje praktyczne i zawodowe: K_U10-
K_U11, K_W10-
K_W12, K_K02-
K_K04, K_K06-
K_K07 (++)

↪ ma umiejętność programowania na poziomie pozwalającym rozwiązywać konkretne problemy związane z informatyką i dziedzinami pokrewnymi zadania implementacyjne z położeniem nacisku na efektywne zastosowanie poznanych technik i rozwiązań pozwalają doskonalić umiejętności praktyczne;

↪ potrafi korzystać z praktycznych narzędzi informatycznych

realizacja zadań implementacyjnych rozwija znajomości realiów pracy informatyka, doskonali umiejętności organizacji i współpracy;

↪ zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu

wymagana rzetelność i przestrzeganie zasad użytkowania i stosowania oprogramowania

wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie informatyka

↪ ma 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

↪ zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę informatyczną

↪ potrafi pracować zespołowo przyjmując w grupie różne role; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter

pozwała nabyć świadomość wagi tych zagadnień.

↪ potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

↪ rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie

↪ ma świadomość odpowiedzialności społecznej i zawodowej za podejmowane inicjatywy zawodowe

↪ potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Formy zajęć. Formy przekazywania wiedzy w ramach przedmiotu obejmują klasyczną formę wykładową oraz samodzielną pracę studentów w oparciu o materiały. Formy utrwalania wiedzy i nabywania umiejętności mają formę ćwiczeń z zadaniami problemowymi. Przedmiot może być uzupełniony a pracownię komputerową.

Weryfikacja efektów. Sprawdzenie osiągniętych efektów ma formę prezentacji rozwiązań problemów w ramach ćwiczeń, rozwiązań zadań problemowych na sprawdzianach i w czasie egzaminu. Ewentualne kompetencje praktyczne są weryfikowane poprzez sprawdzanie jakości i efektywności opracowanych programów/systemów.

Parametry przedmiotu. Zajęcia do przedmiotu mają formę wykładów i ćwiczeń i, ewentualnie, pracowni. Przedmiot kończy się egzaminem. Wymiar pracy samodzielnej wymaganej do opanowania zaawansowanego i teoretycznego materiału oraz rozwiązania zadań problemowych szacuje się jak 2:1 w stosunku do czasu zajęć z udziałem nauczyciela. W przypadku, gdy przewidziane do przedmiotu zajęcia praktyczne (pracownia) mają intensywny przebieg (z pomocą automatycznego systemu sprawdzania) lub wymagają załączenia analizy i opracowania wyników stworzonego programu, do nakładu pracy własnej studenta dolicza się po 1 godzinie na każdą godzinę zaplanowanych zajęć. Czas przygotowania do sprawdzianów i egzaminu, stanowiących immanentną część przedmiotu i związanego z nim procesu kształcenia, został wliczony w czas pracy studentów w przygotowanie do zajęć i systematyczne nabywanie wiedzy.

Całkowity nakład pracy studenta na przedmiot złożony z x godzin zajęć (wykładu, ćwiczeń i pracowni) szacuje się jako 3x godzin (w tym x godzin pracy z nauczycielem akademickim i 2x godzin pracy własnej) i odpowiadające mu x punktów ECTS. W przypadku intensywnej pracowni (opisanej j.w.) podwyższa się punktowy wymiar przedmiotu o 1 punkt ECTS.

W związku z połączeniem w ramach przedmiotu treści odpowiednich dla studiów pierwszego stopnia i studiów drugiego stopnia, studentom studiów drugiego stopnia za przedmioty z grupy O2.M zalicza się różnicę punktów pomiędzy tym przedmiotem, a jego wersją O2.L, co odpowiada nakładowi pracy koniecznemu na opanowanie treści dodatkowych, wykraczających poza zakres studiów I stopnia.

W poniższej tabeli przedstawione są dwa przykłady: uzupełnienie O2.L do O2.M z pracownią oraz uzupełnienie O2.L do O2.M bez dodatkowej pracowni. W pierwszym przypadku za uzupełnienie student otrzymuje 4 ECTS, w drugim 3 ECTS.

Zajęcia uzupełniające O2.L do O2.M z pracownią	Godziny zajęć z nauczycielem	Szacowane godziny samodzielnej pracy	Godziny zajęć praktycznych (własnych i z nauczycielem)
rozszerzenie wykładu	15 godz.	30 godz.	
rozszerzenie ćwiczeń		30 godz.	
pracownia M	15 godz.	30 godz.	45 godz.
RAZEM M - L	30 godz.	90 godz.	45 godz.
Zajęcia uzupełniające O2.L do O2.M bez pracowni	Godziny zajęć z nauczycielem	Szacowane godziny samodzielnej pracy	Godziny zajęć praktycznych (własnych i z nauczycielem)
rozszerzenie wykładu	15 godz.	30 godz.	
rozszerzenie ćwiczeń		30 godz.	
RAZEM M - L	15 godz.	60 godz.	

5.3 Przedmioty I.2 (teoretyczny)

Kompetencje. Przedmiot zawiera treści oparte na matematycznych podstawach informatyki i teorii informatyki. Treści te pokrywają w istotnym stopniu dziedzinę określoną w tytule przedmiotu z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć i zastosowań praktycznych. Odniesienie do kierunkowych obszarów kompetencji typowego przedmiotu z tej grupy jest następujące:

Kategoria kompetencji:
kierunkowy kod efektu
(stopień nasycenia)

Kierunkowy opis efektu Uzasadnienie

	↪ posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematycznych podstaw informatyki;	
	↪ dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych w informatyce;	przedmiot wymaga znajomości pojęć z teorii informatyki oraz matematycznych podstaw informatyki do przedstawienia omawianych pojęć; omawiane zagadnienia bazują na rozległych podstawach matematyczno-informatycznych i wymagają wiedzy z tego zakresu;
wiedza teoretyczna: K_W01 - K_W04 (++)	↪ zna większość klasycznych definicji, zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów informatyki teoretycznej, zna większość klasycznych dowodów tych twierdzeń	
	↪ zna zaawansowane techniki obliczeniowe i rozumie ich ograniczenia	
	↪ potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania skomplikowanych zadań związanych z informatyką;	analiza przeprowadzanych w ramach przedmiotu konstrukcji i rozumowań wymaga ścisłego stosowania aparatu matematycznego oraz wnikliwej analizy informatycznej
umiejętności teoretyczne: K_U01, K_U06 (++)	↪ potrafi klasyfikować problemy decyzyjne ze względu na ich rozstrzygalność oraz złożoność obliczeniową	
wiedza specjalistyczna: K_W05 - K_W07 (+++)	↪ jest w stanie zrozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań, treści odnoszą się do najnowszych zna trendy rozwoju wybranych osiągnięć informatyki; prezentowana	przedmiot dotyczy aktualnych dziedzin badań informatycznych, a poruszane treści odnoszą się do najnowszych zna trendy rozwoju wybranych osiągnięć informatyki; prezentowana

dziedzin informatyki;

↪ ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie informatyki;

dziedzina jest przedstawiana dogłębnie, w powiązaniu z innymi działami informatyki

↪ zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami informatyki;

↪ posiada pogłębioną umiejętność analizy i rozwiązywania problemów w wybranej dziedzinie informatyki;

↪ potrafi przeanalizować i sformułować wymagania dotyczące systemów informatycznych w wybranych obszarach;

w zakresie prezentowanej dziedziny studenci nabywają umiejętność analizy problemów, tworzenia modeli informatycznych, konstrukcji i oceny systemów służących do rozwiązywania

↪ potrafi konstruować modele informatyczne i posługiwać się nimi w wybranych dziedzinach informatyki;

↪ potrafi krytycznie ocenić wybrane rozwiązania informatyczne

↪ zna metody budowy modeli matematycznych i techniki informatyczne przydatne w rozwiązywaniu zagadnień stawianych przez wybrane dziedziny stosowane; zna przykłady praktycznej implementacji takich modeli i technik;

omawiane w ramach przedmiotu zagadnienia mają odniesienie do praktycznych zastosowań; w ramach przedmiotu studenci poznają praktyczne implementacje i zasady ich efektywnego funkcjonowania

↪ zna wybrane technologie, narzędzia i aparaturę naukową stosowane w przemyśle informatycznym oraz podstawy ich funkcjonowania;

↪ potrafi wykorzystywać informatykę w celu rozwiązywania zadań w wybranych dziedzinach pokrewnych;

odniesienie treści przedmiotu do innych dziedzin oraz analiza praktycznych rozwiązań problemów z tych dziedzin pozwalają nabyć umiejętności stosowania informatyki w dziedzinach

umiejętności specjalistyczne: K_U13 - K_U17 (++++)

wiedza z zakresu zastosowań: K_W08, K_W09 (++)

umiejętności z zakresu zastosowań: K_U05, K_U12 (++)

↪ potrafi stosować informatykę do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin; zarówno pokrewnych, jak i bardziej odległych

opcjonalnie:

kompetencje praktyczne i zawodowe: K_U10-K_U11, K_W10-K_W12, K_K02-K_K04, K_K06-K_K07 (++)

↪ ma umiejętność programowania na poziomie pozwalającym rozwiązywać konkretne problemy związane z informatyką i dziedzinami pokrewnymi

zadania implementacyjne z położeniem nacisku na efektywne zastosowanie poznanych technik i rozwiązań pozwalają doskonalić umiejętności praktyczne;

↪ potrafi korzystać z praktycznych narzędzi informatycznych

realizacja zadań implementacyjnych rozwija znajomości realiów pracy informatyka, doskonali umiejętności organizacji i współpracy;

↪ zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie informatyka

wymagana rzetelność i przestrzeganie zasad użytkowania i stosowania oprogramowania pozwala nabyć świadomość wagi tych zagadnień.

↪ ma 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

↪ zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę informatyczną

↪ potrafi pracować zespołowo przyjmując w grupie różne role; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter

↪ potrafi odpowiednio określić priorytety służące

realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

↪ rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie

↪ ma świadomość odpowiedzialności społecznej i zawodowej za podejmowane inicjatywy zawodowe

↪ potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

↪ potrafi tworzyć prace pisemne w języku angielskim poruszające problemy związane z informatyką

↪ ma umiejętność posługiwania się językiem obcym w sposób pozwalający na prowadzenie krótkich publicznych wypowiedzi dotyczących tematów związanych z informatyką

wykłady prowadzone w języku angielskim pozwalają nabyć biegłość w odbiorze treści ogólnych i fachowych w tym języku; udział w ćwiczeniach, w tym prezentowanie rozwiązań, doskonałą czynne stosowanie języka w mowie i w piśmie;

opcjonalnie:

umiejętności językowe:
K_U20-K_U22 (++)

↪ ma umiejętności językowe w zakresie informatyki zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego

Formy zajęć. Formy przekazywania wiedzy w ramach przedmiotu obejmują klasyczną formę wykładową oraz samodzielną pracę studentów w oparciu o materiały. Formy utrwalania wiedzy i nabywania umiejętności obejmują ćwiczenia problemowe oraz zastosowanie zdobytej wiedzy wykonywane w formie klasycznych ćwiczeń.

Weryfikacja efektów. Sprawdzenie osiągniętych efektów ma formę prezentacji rozwiązań zadań problemowych w ramach ćwiczeń, rozwiązań zadań problemowych na sprawdzianach i w czasie egzaminu.

Parametry przedmiotu. Przedmiot odbywa się w wymiarze 30 godz. wykładu oraz 30 godz. ćwiczeń i kończy się egzaminem. Wymiar pracy samodzielnej wymaganej do opanowania zaawansowanego materiału oraz rozwiązywania zadań problemowych szacuje się jak 1:1 w przypadku materiału wykładowego, 2:1 w przypadku zadań ćwiczeniowych, dodatkowo czas przygotowania i podejścia

do egzaminu szacuje się jako 20 godzin. Za zaliczenie przedmiotu student otrzymuje 6 punktów ECTS.

Zajęcia Godziny zajęć z nauczycielem Szacowane godziny samodzielnej pracy

wykład 30 godz. 30 godz.

ćwiczenia 30 godz. 60 godz.

egzamin - 20 godz.

RAZEM 60 godz. 110 godz.

5.4 Przedmioty I.2 (zastosowania)

Kompetencje. Przedmiot zawiera treści oparte na matematycznych podstawach informatyki i teorii informatyki. Treści te są skoncentrowane na obszarze zastosowań określonym w tytule przedmiotu z uwzględnieniem zaawansowanych pojęć informatycznych i ich wykorzystaniu w danej dziedzinie. Odniesienie do kierunkowych obszarów kompetencji typowego przedmiotu z tej grupy jest następujące:

Kategoria

kompetencji:

kierunkowy kod
efektu (stopień
nasylenia)

Kierunkowy opis efektu

Uzasadnienie

↔ posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematycznych podstaw informatyki;

↔ dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych w informatyce;

wiedza teoretyczna:
K_W01 - K_W04
(++)

↔ zna większość klasycznych definicji, zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów informatyki teoretycznej, zna większość klasycznych dowodów tych twierdzeń

przedmiot wymaga znajomości pojęć z teorii informatyki oraz matematycznych podstaw informatyki do przedstawienia omawianych zastosowań;

omawiane zagadnienia bazują na rozległych podstawach matematyczno-informatycznych i wymagają wiedzy z tego zakresu;

↔ zna zaawansowane techniki obliczeniowe i rozumie ich ograniczenia

umiejętności
teoretyczne:

K_U01, K_U06 (+

↔ potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania

analiza przedstawianych w ramach przedmiotu konstrukcji i zastosowań wymaga stosowania aparatu matematycznego oraz

skomplikowanych zadań
związanych z informatyką;

+) ⇨ potrafi klasyfikować problemy wnikliwej analizy informatycznej decyzyjne ze względu na ich rozstrzygalność oraz złożoność obliczeniową

⇨ jest w stanie zrozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań, zna trendy rozwoju wybranych dziedzin informatyki;

wiedza
specjalistyczna:
K_W05 - K_W07
(++)

⇨ ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie informatyki;

przedmiot dotyczy dziedziny zastosowań, w której stosowane są aktualne, zaawansowane osiągnięcia informatyki;

⇨ zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami informatyki;

⇨ posiada pogłębioną umiejętność analizy i rozwiązywania problemów w wybranej dziedzinie informatyki;

umiejętności
specjalistyczne:
K_U13 - K_U17 (+
++)

⇨ potrafi przeanalizować i sformułować wymagania dotyczące systemów informatycznych w wybranych obszarach;

w zakresie dziedziny zastosowań objętej przedmiotem analizowane są zaawansowane rozwiązania informatyczne z naciskiem na praktyczne aspekty rozwiązania;

⇨ potrafi konstruować modele informatyczne i posługiwać się nimi w wybranych dziedzinach informatyki;

⇨ potrafi krytycznie ocenić wybrane rozwiązania informatyczne

wiedza w zakresie
zastosowań:
K_W08, K_W09 (+
++)

⇨ zna metody budowy modeli matematycznych i techniki informatyczne przydatne w rozwiązywaniu zagadnień stawianych przez wybrane dziedziny stosowane; zna przykłady praktycznej implementacji takich modeli i technik;

w zakresie dziedziny zastosowań objętej przedmiotem, konstruowane są zaawansowane rozwiązania informatyczne z naciskiem na praktyczne implementacje;

<p>umiejętności w zakresie zastosowań: K_U05, K_U12 (+++)</p>	<p>↪ zna wybrane technologie, narzędzia i aparaturę naukową stosowane w przemyśle informatycznym oraz podstawy ich funkcjonowania;</p> <p>↪ potrafi wykorzystywać informatykę w celu rozwiązywania zadań w wybranych dziedzinach pokrewnych;</p> <p>↪ potrafi stosować informatykę do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin;</p>	<p>silny związek tematyki przedmiotu z dziedzinami zastosowań informatyki pozwala nabyć umiejętności szerokiego stosowania rozwiązań informatycznych w dziedzinach pokrewnych i bardziej odległych</p>
<p>kompetencje praktyczne i zawodowe: K_U10-K_U11, K_W10-K_W12, K_K02-K_K04, K_K06-K_K07 (+)</p>	<p>↪ ma umiejętność programowania na poziomie pozwalającym rozwiązywać konkretne problemy związane z informatyką i dziedzinami pokrewnymi</p> <p>↪ potrafi korzystać z praktycznych narzędzi informatycznych</p> <p>↪ zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie informatyka</p> <p>↪ ma 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</p> <p>↪ zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę</p>	<p>w ramach przedmiotu implementowane są rozwiązania informatyczne z danej dziedziny zastosowań - pozwala to na poszerzenie i udoskonalenie umiejętności praktycznych i wzbogacenie doświadczeń w korzystaniu z narzędzi informatycznych;</p> <p>realizowane i analizowane zagadnienia z zakresu zastosowań informatyki w różnych dziedzinach służą poznaniu zasad pracy w zawodzie informatyka, opanowania reguł rozwoju projektów informatycznych; kontakt z różnorodnymi narzędziami informatycznymi dostarcza wiedzy na temat praw własności i zasad etyki zawodowej informatyka;</p> <p>tworzenie skomplikowanych rozwiązań informatycznych kształci umiejętności współpracy, organizacji pracy, odpowiedzialności i uczciwości zawodowej; stosowanie technologii informatycznych w różnych dziedzinach uczy odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy zawodowe</p>

informatyczną

↪ potrafi pracować zespołowo przyjmując w grupie różne role; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter

↪ potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

↪ rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie

↪ ma świadomość odpowiedzialności społecznej i zawodowej za podejmowane inicjatywy zawodowe

↪ potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

↪ potrafi tworzyć prace pisemne w języku angielskim poruszające problemy związane z informatyką

↪ ma umiejętność posługiwania się językiem obcym w sposób pozwalający na prowadzenie krótkich publicznych wypowiedzi dotyczących tematów związanych z informatyką

↪ ma umiejętności językowe w zakresie informatyki zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego

wykłady prowadzone w języku angielskim pozwalają nabyć biegłość w odbiorze treści ogólnych i fachowych w tym języku; udział w ćwiczeniach i pracowni, kontaktowanie się w czasie realizacji projektów w tym języku doskonałą czynne stosowanie języka w mowie i w piśmie;

opcjonalnie:

umiejętności językowe: K_U20-K_U22 (++)

Formy zajęć. Formy przekazywania wiedzy w ramach przedmiotu obejmują klasyczną formę wykładową oraz samodzielną pracę studentów w oparciu o materiały. Formy utrwalania wiedzy i nabywania umiejętności obejmują ćwiczenia praktyczne oraz zajęcia ćwiczeniowo-laboratoryjne.

Weryfikacja efektów. Sprawdzenie osiągniętych efektów ma formę prezentacji rozwiązań zadań problemowych oraz praktycznych rozwiązań w ramach zajęć ćwiczeniowo-laboratoryjnych, oraz rozwiązań zadań problemowych na sprawdzianach i w czasie egzaminu.

Parametry przedmiotu. Przedmiot odbywa się w wymiarze 30 godz. wykładu oraz 30 godz. zajęć pomocniczych w formie ćwiczeń i pracowni. Przedmiot kończy się egzaminem. Wymiar pracy samodzielnej wymaganej do opanowania zaawansowanego materiału oraz rozwiązania zadań problemowych szacuje się jak 1:1 (w stosunku do zajęć z udziałem nauczyciela) w przypadku materiału wykładowego, 2:1 w przypadku zadań ćwiczeniowych i laboratoryjnych, dodatkowo czas przygotowania i podejścia do egzaminu szacuje się jako 20 godzin. Za zaliczenie przedmiotu student otrzymuje 6 punktów ECTS.

Zajęcia	Godziny zajęć z nauczycielem	Szacowane godziny samodzielnej pracy
wykład	30 godz.	30 godz.
ćwiczenie-pracownia	30 godz.	60 godz.
egzamin	-	20 godz.
RAZEM	60 godz.	110 godz.

5.5 Seminaria S

Kompetencje. Opracowanie tematów i zagadnień w ramach seminarium wymaga zrozumienia najnowszych badań w obrębie dziedzin pokrywanych przez wybrane przedmioty O.2, O.3, I.2, selekcji materiałów (w tym dostępnych on-line), przestudiowania i prezentacji zagadnienia popartego własnymi eksperymentami i studiami tematu, z zachowaniem przyjętych zasad cytowania i wykorzystania cudzych badań.

Macierz odniesienia. Odniesienie do kierunkowych obszarów kompetencji typowego przedmiotu z tej grupy jest następujące:

Kategoria

kompetencji:

kierunkowy kod
efektu (stopień
nasylenia)

Kierunkowy opis efektu

Uzasadnienie

wiedza
specjalistyczna:
K_W05 - K_W07 (+
+)

↪ jest w stanie zrozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań, zna trendy rozwoju wybranych dziedzin informatyki;

seminarium wymaga opracowania materiału dotyczącego najnowszych osiągnięć z wybranej dziedziny, opracowanie wymaga pogłębienia wiedzy oraz rozpoznania potencjalnych powiązań z innymi dziedzinami;

↪ ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie informatyki;

↪ zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami informatyki;

umiejętności
specjalistyczne:

↪ posiada pogłębioną umiejętność analizy i

w zakresie dziedziny objętej przez seminarium i tematu opracowania, konieczna

rozwiązywania problemów w
wybranej dziedzinie
informatyki;

↪ potrafi przeanalizować i
sformułować wymagania
dotyczące systemów
informatycznych w wybranych
obszarach;

K_U13 - K_U17 (++) ↪ potrafi konstruować modele informatyczne i posługiwać się nimi w wybranych dziedzinach informatyki; jest krytyczna ocena różnych rozwiązań, analiza ich przydatności w kontekście opracowywanego problemu

↪ potrafi rozpoznać strukturę
systemu informatycznego wraz
z występującymi w nim
zależnościami;

↪ potrafi krytycznie ocenić
wybrane rozwiązania
informatyczne

kompetencje
badawcze: K_U02 -
K_U03, K_U07-
K_U09, K_U19,
K_K01, K_K04 (++)

↪ potrafi samodzielnie
zaplanować, wykonać i ocenić
badania służące rozwiązaniu
problemów związanych z
informatyką;

przygotowanie opracowania wymaga
zapoznania się z najnowszymi osiągnięciami
w wybranym obszarze; poszukiwanie i
analizowanie informacji z różnych źródeł
wymaga umiejętnego wyszukiwania i
korzystania z zasobów informacji, w tym
poszanowania wartości intelektualnych
(wymaga powołania się na źródła, wskazania
rezultatów cytowanych i własnych
opracowań/eksperymentów);

↪ potrafi swobodnie korzystać
z informacji dostępnych w
literaturze, bazach wiedzy,
Internecie (również w języku
obcym) oraz innych
wiarygodnych źródłach,
dokonywać ich interpretacji,
wyciągać wnioski i formułować
sądy

istotnym elementem seminarium jest
przygotowanie i wygłoszenia prezentacji z
użyciem technik multimedialnych;

↪ potrafi wybierać interesujące
dziedziny nauki i powiązane z
nimi przedmioty w celu
zdobywania wiedzy

wymagane w ramach wybranych seminariów
opracowania pisemne pozwalają osiągnąć i
zweryfikować kompetencje w zakresie
tworzenia opracowań pisemnych;

↪ potrafi stworzyć pracę
pisemną w oparciu o własne
eksperymenty, badania lub
obliczenia

↪ potrafi przedstawiać wyniki

własnych badań,

↪ umie dyskutować na tematy informatyczne oraz formułować i prezentować własne opinie w ramach diskutowanego tematu

↪ potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób

↪ rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie

↪ ma umiejętność prezentowania w przystępny sposób swojej wiedzy innym oraz tworzenia prezentacji

↪ potrafi stworzyć pracę pisemną w oparciu o własne eksperymenty, badania lub obliczenia

↪ potrafi przedstawiać wyniki własnych badań

↪ umie dyskutować na tematy informatyczne oraz formułować i prezentować własne opinie w ramach diskutowanego tematu

↪ potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób

zadaniem studenta jest twórcze opracowanie tematu i przedstawienie go w sposób komunikatywny i zrozumiały grupie słuchaczy; istotnym elementem zajęć jest dyskusja na temat poszczególnych prezentacji;

opcjonalnie:

przedstawienie pisemnego opracowania tematu seminarium uczy tworzenia prac pisemnych i prezentacji określonych treści z przeznaczeniem dla szerszego grona odbiorców; istotne i wymagane w opracowaniu poszerzenie tematu i dbałość o zainteresowanie odbiorców kształci i weryfikuje umiejętności inspiracji i uczenia innych.

kompetencje komunikacyjne:
K_U04, K_U08,
K_U09, K_U19,
K_K01 (++)

kompetencje w zakresie samokształcenia:
K_U07, K_U18,
K_K05 (++)

↪ potrafi wybierać interesujące dziedziny nauki i powiązane z nimi przedmioty w celu zdobywania wiedzy;

↪ potrafi nieustannie dostosowywać swoją wiedzę i umiejętności do zmian zachodzących w informatyce;

↪ rozumie potrzebę rozwoju zawodowego, uczenia się przez całe życie i śledzenia postępów nauki i technologii w

student samodzielnie wybiera ostateczny temat własnego opracowania w oparciu o dostępną literaturę; w ramach przygotowania prezentacji konieczne jest dokonanie selekcji materiału oraz dobór prezentowanych treści; wymagana jest znajomość kierunku rozwoju omawianego zagadnienia i najnowsze osiągnięcia.

odniesieniu do swojej dziedziny;

↪ potrafi tworzyć prace pisemne w języku angielskim poruszające problemy związane z informatyką

↪ ma umiejętność posługiwania się językiem obcym w sposób pozwalający na prowadzenie krótkich publicznych wypowiedzi dotyczących tematów związanych z informatyką

seminarium prowadzone w języku angielskim pozwalają nabyć biegłość w odbiorze treści ogólnych i fachowych oraz umiejętność dyskusji w tym języku; przygotowanie prezentacji w języku angielskim doskonali i weryfikuje umiejętności posługiwania się językiem angielskim w piśmie;

↪ ma umiejętności językowe w zakresie informatyki zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego

opcjonalnie:

umiejętności językowe: K_U20-K_U22 (++)

Formy zajęć. Każdy student samodzielnie (konsultując się z prowadzącym seminarium) opracowuje wybrane zagadnienie i przygotowuje prezentację multimedialną. Prezentacje są wygłaszane na zajęciach, pozostali uczestnicy mają dostęp do przedstawionych materiałów (także poprzez system e-learningowy). Zajęcia mają charakter interaktywny z możliwością zadawania pytań i uwag w trakcie prezentacji oraz dyskusji po jej zakończeniu.

Opcjonalnie studenci przygotowują również pogłębione opracowanie pisemne w formie prezentacji, udostępnianej uczestnikom zajęć.

Weryfikacja efektów. Sprawdzenie efektów ma formę oceny przygotowanej i wygłoszonej prezentacji, w tym zarówno warstwy informatycznej jak i sposobu prezentacji przedstawianego materiału, doboru narzędzi dydaktycznych, przykładów, itp. Opcjonalną pomocniczą formą weryfikacji efektów jest wypełnianie formularzy oceny różnych aspektów wystąpień przez wszystkich uczestników zajęć.

Parametry przedmiotu. Przedmiot odbywa się w wymiarze 30 godz. zajęć z udziałem prowadzącego. Wymiar pracy samodzielnej wymaganej do zapoznania się z literaturą, opracowania tematu, przygotowania i wygłoszenia prezentacji oraz przygotowania do udziału w wystąpieniach innych studentów (w oparciu o udostępnione przez nich materiały) szacuje się jak 2:1 w stosunku do wymiaru zajęć seminaryjnych z udziałem prowadzącego. Za zaliczenie przedmiotu student otrzymuje 3 punkty ECTS.

Zajęcia Godziny zajęć z nauczycielem Szacowane godziny samodzielnej pracy

seminarium 30 godz.

60 godz.

5.6 Praca magisterska i obrona pracy magisterskiej

Kompetencje. Zaplanowanie, realizacja i analiza badań w ramach pracy magisterskiej wymaga dobrej znajomości najnowszych badań w obrębie dziedzin pokrywanych przez wybrane przedmioty O.2, O.3, I.2, selekcji materiałów (w tym dostępnych on-line), a także umiejętności praktycznych pozwalających stosować różnorodne narzędzia informatyczne w celach symulacyjnych, eksperymentalnych, studiów przypadku itp. Powyższe kompetencje są pogłębiane i rozwijane w trakcie realizacji pracy magisterskiej. Obrona pracy magisterskiej stanowi element rozwoju kompetencji komunikacyjnych. Przygotowanie pracy pisemnej rozwija umiejętność tworzenia obszernych opracowań, w tym streszczenie pracy w języku angielskim potwierdza umiejętność tworzenia opracowań w tym języku.

Macierz odniesienia. Odniesienie do kierunkowych obszarów kompetencji typowego przedmiotu z tej grupy jest następujące:

Kategoria

kompetencji:

kierunkowy kod
efektu (stopień
nasylenia)

Kierunkowy opis efektu

Uzasadnienie

wiedza

specjalistyczna:

K_W05 - K_W07 (+
++)

↪ jest w stanie zrozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań, zna trendy rozwoju wybranych dziedzin informatyki;

↪ ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie informatyki;

↪ zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami informatyki;

przygotowanie pracy magisterskiej wymaga pogłębionej wiedzy w dziedzinie obejmującej temat pracy, prowadzenia własnych badań z uwzględnieniem i wykorzystaniem najnowszych osiągnięć, trendów lub technologii;

wśród celów pracy jest uzyskanie efektów uwzględniających zastosowania w innych dziedzinach bądź wymagających wykorzystania narzędzi innych dziedzin;

umiejętności

specjalistyczne:

K_U13 - K_U17 (++)
(+)

↪ posiada pogłębioną umiejętność analizy i rozwiązywania problemów w wybranej dziedzinie informatyki;

↪ potrafi przeanalizować i sformułować wymagania dotyczące systemów informatycznych w wybranych obszarach;

↪ potrafi konstruować

praca magisterska wymaga samodzielnego rozwiązania postawionego problemu; może ona wymagać formalnego modelowania badanych zagadnień (praca teoretyczna) lub analizy przydatności i wyboru najlepszych narzędzi i systemów informatycznych do rozwiązania postawionego problemu; praca magisterska stwarza konieczność i możliwość pogłębienia wiedzy w wybranej dziedzinie, uwzględnienia najnowszych osiągnięć i technologii (również poznanych w okresie studiów);

modele informatyczne i
posługiwać się nimi w
wybranych dziedzinach
informatyki;

↪ potrafi rozpoznać strukturę
systemu informatycznego
wraz z występującymi w nim
zależnościami;

↪ potrafi krytycznie ocenić
wybrane rozwiązania
informatyczne

kompetencje
badawcze: K_U02 -
K_U03, K_U07-
K_U09, K_U19,
K_K01, K_K04 (++
+)

↪ potrafi samodzielnie
zaplanować, wykonać i
ocenić badania służące
rozwiązaniu problemów
związanych z informatyką;

↪ potrafi swobodnie
korzystać z informacji
dostępnych w literaturze,
bazach wiedzy, Internecie
(również w języku obcym)
oraz innych wiarygodnych
źródłach, dokonywać ich
interpretacji, wyciągać
wnioski i formułować sądy

↪ potrafi wybierać
interesujące dziedziny nauki i
powiązane z nimi przedmioty
w celu zdobywania wiedzy

↪ potrafi stworzyć pracę
pisemną w oparciu o własne
eksperymenty, badania lub
obliczenia

↪ potrafi przedstawiać
wyniki własnych badań,

↪ umie dyskutować na
tematy informatyczne oraz
formułować i prezentować
własne opinie w ramach
dyskutowanego tematu

↪ potrafi inspirować i
organizować proces uczenia

praca magisterska jest największym
samodzielnym projektem realizowanych w
trakcie studiów, w którym student prowadzi
studia literaturowe, planuje i realizuje program
badań, podejmuje decyzje w oparciu o wyniki
własnych badań, dokumentuje badania, ich
wyniki i wnioski w postaci tekstu pracy
pisemnej;

w trakcie tworzenia pracy student jest w stałym
kontakcie z promotorem, dyskutuje nad
kolejnymi etapami pracy i przyjętymi w nich
rozwiązaniami;

rezultaty pracy są prezentowane w trakcie
obrony magisterskiej;

w pracy magisterskiej student zobligowany jest
do respektowania ogólnie przyjętych zasad
cytowania i wykorzystywania wyników badań,
stosowania się do zasad licencjonowania
oprogramowania, prawa autorskiego i
patentowego;

się innych osób

↪ rozumie i docenia
znaczenie uczciwości
intelektualnej w działaniach
własnych i innych osób;
postępuje etycznie

↪ ma umiejętność
prezentowania w przystępny
sposób swojej wiedzy innym
oraz tworzenia prezentacji

↪ potrafi stworzyć pracę
pisemną w oparciu o własne
eksperymenty, badania lub
obliczenia

↪ potrafi przedstawiać
wyniki własnych badań

↪ umie dyskutować na
tematy informatyczne oraz
formułować i prezentować
własne opinie w ramach
dyskutowanego tematu

↪ potrafi inspirować i
organizować proces uczenia
się innych osób

↪ potrafi wybierać
interesujące dziedziny nauki i
powiązane z nimi przedmioty
w celu zdobywania wiedzy;

↪ potrafi nieustannie
dostosowywać swoją wiedzę i
umiejętności do zmian
zachodzących w informatyce;

↪ rozumie potrzebę rozwoju
zawodowego, uczenia się
przez całe życie i śledzenia
postępów nauki i technologii
w odniesieniu do swojej
dziedziny;

praca magisterska jest oceniana przez
promotora i recenzentów pod kątem
umiejętnego przedstawienia zawartych w niej
tez i rozwiązań; wymagane jest zawarcie w niej
wyników własnych badań i eksperymentów; w
trakcie obrony pracy student musi przedstawić i
uzasadnić tezy swojej pracy oraz wykazać się
ogólną wiedzą informatyczną;

praca magisterska powinna w miarę
możliwości być tekstem popularnym,
pozwalającym przyswoić materiał nie tylko
specjalistom z wąskiej dziedziny;

przygotowując pracę magisterską student musi
zapoznać się z najnowszymi osiągnięciami i
technologiami z zakresu pracy, co uświadamia
magistrantowi tempo rozwoju informatyki, a
tym samym znaczenie śledzenia postępów dla
pozycji zawodowej;

student samodzielnie wybiera ostateczny temat
własnego opracowania w oparciu o dostępną
literaturę;

kompetencje
komunikacyjne:
K_U04, K_U08,
K_U09, K_U19,
K_K01 (+++)

kompetencje w
zakresie
samokształcenia:
K_U07, K_U18,
K_K05 (+++)

umiejętności
językowe: K_U20 (+

↪ potrafi tworzyć prace
pisemne w języku angielskim

do pracy magisterskiej student jest
zobligowany załączyć streszczenie w języku

++)	poruszające problemy związane z informatyką	angielskim; przygotowanie streszczenia pozwala udoskonalić i zweryfikować umiejętności tworzenia opracowań pisemnych w tym języku.
-----	---	--

Formy zajęć. W trakcie przygotowywania pracy magisterskiej student indywidualnie spotyka się z promotorem omawiając zakres i charakter pracy, konsultując i prezentując jej kolejne etapy. Większość zadań realizowana jest samodzielnie przez studenta, z wykorzystaniem zasobów uczelni (pracownie komputerowe, dostęp do sieci komputerowej, biblioteki). Ponadto, student przygotowuje się samodzielnie do obrony pracy magisterskiej. Praca magisterska jest oceniana przez promotora i recenzenta. Obrona pracy magisterskiej odbywa się przed trzyosobową komisją złożoną z promotora, recenzenta i przewodniczącego.

Weryfikacja efektów. Proces powstawania pracy magisterskiej jest rozłożony na etapy, efekt każdego etapu jest przedstawiany promotorowi i ewaluowany wraz z nim. Ostateczny kształt pracy jest efektem decyzji/wyborów dokonywanych w efekcie ewaluacji poszczególnych etapów pracy. Praca magisterska jest recenzowana przez promotora i recenzenta. Recenzje zawierają ocenę w skali od 2.0 do 5.0.

Wyniki pracy magisterskiej są prezentowane w ramach egzaminu magisterskiego, prezentacja ta również podlega ocenie. W trakcie egzaminu student musi wykazać się znajomością tematyki pracy, ogólną wiedzą informatyczną i szczegółową znajomością trzech zaawansowanych dziedzin informatycznych (czyli z zakresu przedmiotów O2.M oraz I2), w tym dwóch spoza tematyki pracy. Dziedziny te wyznacza przewodniczący komisji egzaminacyjnej co najmniej miesiąc przed egzaminem.

Parametry modułu. Za obronę pracy magisterskiej i zdanie egzaminu magisterskiego student otrzymuje 20 punktów ECTS. Szacuje się, że nakład pracy związany z powstaniem pracy magisterskiej odpowiada 17 punktom ECTS, natomiast przygotowanie do egzaminu magisterskiego 3 punktom ECTS. Praca wymagająca bezpośredniego kontaktu z promotorem to co najmniej 15 godzin.

Zajęcia	Godziny zajęć z nauczycielem	Szacowane godziny samodzielnej pracy
przygotowanie pracy (w tym konsultacje z promotorem)	15 godz.	500 godz.
egzamin (w tym samodzielne przygotowanie do egzaminu)	1 godz.	10 godz.
RAZEM	16 godz.	70 godz.

6. Przykładowy tok studiów studenta i analiza wymagań

Z przedstawionego programu wynika, że studenci mają dużą możliwość wyboru spośród oferowanych przedmiotów a przebiegi ich studiów mogą być istotnie zróżnicowane. W poniższych

tabelach przedstawione są dwa skrajne rozwiązania w zależności od wyboru przedmiotów O2.M lub ich zamienników z uzasadnieniem spełnienia wymagań z programu studiów i osiągnięcia zakładanych efektów. Zestawienia pozwalają także na oszacowanie wymiaru zajęć samodzielnych i z nauczycielem, zajęć praktycznych, zajęć z dziedzin podstawowych itp. W poniższych zestawieniach dla przedmiotów typu P, K2, N oraz L, dla których w treści programu nie ma szczegółowej analizy, jako dla przedmiotów niewymaganych wymaganych w toku studiów do osiągnięcia efektów (P, K2 i N) lub organizowanych standardowo przez jednostki ogólnouniwersyteckie (L i WF), przyjęto współczynnik pracy własnej do wymiaru zajęć jak 2:1, a dla zajęć WF przyjęto, że praca własna nie występuje.

6.1 Studia 4-semesterne

Wariant "obowiązkowy"

W poniższym wariantcie student uzupełnia wszystkie wymagane przedmioty O2 zaliczając ich wersje M. Wyłuszczone drukiem zaznaczono pozycje, które student musi wybrać w tym wariantcie. Przedmioty zaznaczone zwykłym drukiem student wybiera dowolnie realizując jedynie wymagania punktowe.

Przedmiot	Wybieralny	ECTS	ECTS z dziedzin podst.	Razem godz. pracy	Godz. pracy z naucz.	Godz. zajęć praktycznych (implement.)
O3	nie	9	9	300	120	0
3 x O2.M	wybór 3 z 4 (wsp. wybieralności 0.25)	$3+3+4 = 10$	10	$2 \times 75 + 120 = 270$	$2 \times 15 + 30 = 60$	45
9 x I2, w tym co najmniej 2 x I2.Z	wybór 9 przedmiotów z puli 15 (wsp. wybieralności 0.4)	$9 \times 6 = 54$	$\frac{2}{3} \times 54 = 36$	$9 \times 170 = 1530$	$9 \times 60 = 540$	$2 \times 45 = 90$
3 x S	wybór z puli 6 seminariów (wsp. wybieralności 0.5)	$3 \times 3 = 9$		$3 \times 90 = 270$	$3 \times 30 = 90$	0
MGR	wybór tematu	20		86	16	0
L	nie	4		120	60	0
WF	nie	1		30	30	0
N	tak	3		60	30	0
P	tak	4		120	10	120
I2	tak	6	$\frac{2}{3} \times 6 = 2$	170	60	0
RAZEM	$(0.25 \times 10 + 0.4 \times 54 +$	120	57	2956	1016	255

$$0.5 * 9 + 20 + 3 + 4 + 6) / 120 = 0.513$$

Wariant "z zamiennikami".

W poniższym wariantcie student uzupełnia wszystkie wymagane przedmioty O2 zaliczając ich zamienniki I2. Wyłuszczoneym drukiem zaznaczono pozycje, które student musi wybrać w tym wariantcie. Przedmioty zaznaczone zwykłym drukiem student wybiera dowolnie realizując jedynie wymagania punktowe.

Przedmiot	Wybieralny	ECTS	ECTS z dziedzin podst.	Razem godz. pracy	Godz. pracy z naucz.	Godz. zajęć praktycznych (implement.)
O3	nie	9	9	300	120	0
10 x I2, w tym 6 zamienników i co najmniej 2 I2.Z	wybór 10 z 15 (wsp. wybieralności 0.33)	10 x 6 = 60	$\frac{2}{3} * 60$	10 x 170 = 1700	10 x 60 = 600	2 x 45 = 90
3 x S	wybór z puli 6 seminariów (wsp. wybieralności 0.5)	3 x 3 = 9		3 x 90 = 270	3 x 30 = 90	0
MGR	wybór tematu	20		86	16	0
L	nie	4		120	60	0
WF	nie	1		30	30	0
N	tak	3		60	30	0
P	tak	4		120	10	120
2 x K2	tak	2 x 5 = 10		2 x 180 = 360	2 x 60 = 120	2 x 120 = 240
RAZEM	(0.33*60 + 0.5 * 9 + 20 + 3 + 4 + 10) / 120 = 0.5125	120	49	2866	1076	450

6.2 Studia 3-semesterne

Wariant "obowiązkowy".

W poniższym wariantcie student uzupełnia wszystkie wymagane przedmioty O2 zaliczając ich wersje M. Wyłuszczoneym drukiem zaznaczono pozycje, które student musi wybrać w tym wariantcie. Przedmioty zaznaczone zwykłym drukiem student wybiera dowolnie realizując jedynie wymagania punktowe.

Przedmiot	Wybieralny	ECTS	ECTS z	Razem	Godz.	Godz. zajęć
-----------	------------	------	--------	-------	-------	-------------

			dziedzin podst.	godz. pracy	pracy z naucz.	praktycznych (implement.)
O3	nie	9	9	300	120	0
3 x O2.M	wybór 3 z 4 (wsp. wybieralności 0.25)	$3+3+4 = 10$	10	$2 \times 75 + 120 = 270$	$2 \times 15 + 30 = 60$	45
6 x I2, w tym co najmniej 2 x I2.Z	wybór 6 przedmiotów z puli 15 (wsp. wybieralności 0.6)	$6 \times 6 = 36$	$\frac{2}{3} \times 36$	$6 \times 170 = 1020$	$6 \times 60 = 360$	$2 \times 45 = 90$
3 x S	wybór z puli 6 seminariów (wsp. wybieralności 0.5)	$3 \times 3 = 9$		$3 \times 90 = 270$	$3 \times 30 = 90$	0
MGR	wybór tematu	20		86	16	0
L	nie	4		120	60	0
WF	nie	1		30	30	0
N	tak	3		60	30	0
RAZEM	$(0.25 \times 10 + 0.6 \times 36 + 0.5 \times 9 + 20 + 3) / 90 = 0.573$	92	43	2156	766	135

Wariant "z zamiennikami".

W poniższym wariantcie student uzupełnia wszystkie wymagane przedmioty O2 zaliczając ich zamienniki I2. Wytyśuszczonym drukiem zaznaczono pozycje, które student musi wybrać w tym wariantcie. Przedmioty zaznaczone zwykłym drukiem student wybiera dowolnie realizując jedynie wymagania punktowe.

Przedmiot	Wybieralny	ECTS	ECTS z dziedzin podst.	Razem godz. pracy	Godz. pracy z naucz.	Godz. zajęć praktycznych (implement.)
O3	nie	9	9	300	120	0
7 x I2, w tym 6 zamienników i co najmniej 2 I2.Z	wybór 6 z 9 (zamienniki) i 1 z 6 (pozostały przedmiot I2) (wsp. wybieralności ok. 0.33)	$7 \times 6 = 42$	$\frac{2}{3} \times 42$	$7 \times 170 = 1190$	$7 \times 60 = 420$	$2 \times 45 = 90$
3 x S	wybór z puli 6 seminariów (wsp. wybieralności 0.5)	$3 \times 3 = 9$		$3 \times 90 = 270$	$3 \times 30 = 90$	0

MGR	wybór tematu	20		86	16	0
L	nie	4		120	60	0
WF	nie	1		30	30	0
K2	tak	5		180	60	120
RAZEM	$(0.33*42 + 0.5 * 9 + 20 + 3)/90 = 0.46$	90	37	2176	766	210

6.3 Porównanie i analiza wariantów

Przedstawione wyżej warianty wykazują, że poruszając się w ramach ograniczeń nałożonych przez program studiów studenci realizują wymagania tego programu osiągając oczekiwane efekty kształcenia jednocześnie zachowując dużą wybieralność tematyczną przedmiotów.

- wybieralność kształtuje się na poziomie 46% - 57% przy zachowaniu zasad liczenia oddających realne możliwości wyboru (np. jeśli student jest zobowiązany zaliczyć 10 przedmiotów I2, a w ofercie jest 15 takich przedmiotów, to przyjęto, że wybieralność wynosi 33%, a nie 100%, pomimo że wszystkie przedmioty I2 są wybieralne);
- zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich występują w średnim wymiarze ok. 250 godzin na semestr we wszystkich wariantach w zestawieniu ze średnim wymiarem nieco ponad 700 godzin na semestr szacowanej całkowitej pracy studenta; udział zajęć z nauczycielem wynosi więc około 35% wszystkich zajęć, co odpowiada około 10 ECTS na semestr studiów;
- zajęcia z dziedzin podstawowych - za zajęcia tego typu przyjęto przedmioty obowiązkowe O2.M i O3 (w stopniu 1, co wynika z ich maksymalnego nasycenia treściami teoretycznymi w stopniu +++) oraz informatyczne I2 (w stopniu ⅔, co wynika z ich nasycenia treściami teoretycznymi w stopniu ++); udział zajęć z dziedzin podstawowych kształtuje się we wszystkich profilach w zakresie 40% - 50%, co odpowiada 12 - 15 ECTS na semestr studiów;
- zajęcia praktyczne - za zajęcia praktyczne przyjęto jedynie zajęcia polegające na praktycznej implementacji problemów informatycznych; tego typu zajęcia występują obligatoryjnie w przedmiotach O2.M z pracownią, przedmiotach I2.Z, projektach P i kursach K2; dla potrzeb rzetelnego szacowania wymagań w stosunku do studenta realizującego te zadania w minimalnym stopniu pozwalającym na ukończenie studiów przyjęto, że student wybrał jedynie jeden przedmiot O2.M z pracownią i jedynie 2 przedmioty I2.Z i dodatkowo w ramach przedmiotu I2.Z tylko połowa zajęć ma charakter pracowni. Należy podkreślić, że w większości przypadków można oczekiwać większego nakładu zajęć programistycznych z następujących powodów:
 - występowania zadań implementacyjnych w przedmiotach I2.T
 - wyboru więcej niż dwóch przedmiotów z grupy I2.Z
 - realizacji prac implementacyjnych (projektu, testów, symulacji) w ramach seminariów i pracy magisterskiej.

Dodatkowo należy zauważyć, że przyjmowani na studia absolwenci studiów informatycznych pierwszego stopnia mają już dużą praktykę i umiejętności programistyczne, w tym absolwenci studiów inżynierskich w większym stopniu.

Sumarycznie minimalna liczba godzin pracy programistycznej jest szacowana w poszczególnych wariantach na 6%-15%, co odpowiada 2 - 4 ECTS na semestr.

- zajęcia ogólnuniwersyteckie (w tym WF) i z innych dziedzin - za zajęcia w tej grupie przyjęto lektoraty, WF i przedmioty nieinformatyczne; w poszczególnych wariantach udział punktów ECTS za te przedmioty kształtuje się w granicach od 5 do 8 ECTS, co oznacza udział 5% - 6.67%, co odpowiada do 2 ECTS na semestr na semestr.