



## Program studiów

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| <b>Wydział:</b>            | Wydział Matematyki i Informatyki |
| <b>Kierunek:</b>           | informatyka                      |
| <b>Poziom kształcenia:</b> | pierwszego stopnia               |
| <b>Forma kształcenia:</b>  | studia stacjonarne               |
| <b>Rok akademicki:</b>     | 2020/21                          |

## Spis treści

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Charakterystyka kierunku       | 3  |
| Nauka, badania, infrastruktura | 5  |
| Program                        | 6  |
| Efekty uczenia się             | 8  |
| Plany studiów                  | 10 |
| Sylabusy                       | 14 |

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Nazwa wydziału: | Wydział Matematyki i Informatyki |
| Nazwa kierunku: | informatyka                      |
| Poziom:         | pierwszego stopnia               |
| Profil:         | ogólnoakademicki                 |
| Forma:          | studia stacjonarne               |
| Język studiów:  | polski                           |

## Przyporządkowanie kierunku do dziedzin oraz dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Informatyka **100%**

## Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

### Charakterystyka kierunku

1. Potrzeba utworzenia kierunku wynika bezpośrednio z bardzo dużego zapotrzebowania rynku pracy. Wychodząc naprzeciw temu zapotrzebowaniu, studia kładą nacisk przede wszystkim na praktyczne umiejętności zawodowe; jednocześnie zachowują jednak swój ogólnoakademicki charakter przez sporą liczbę przedmiotów teoretycznych. Studia te przygotowują do przyszłej pracy na stanowiskach związanych z branżą IT, m.in. programisty, architekta rozwiązań IT, testera czy administratora baz danych.

2. W stosunku do pozostałych kierunków o podobnych celach i efektach uczenia się wyróżniamy się zbalansowanym podejściem do teorii i praktyki.

### Koncepcja kształcenia

1. Program studiów na pierwszych dwóch latach można podzielić na dwa bloki: blok przedmiotów teoretycznych oraz blok przedmiotów praktycznych. Przedmioty z pierwszej grupy to informatyczny kanon; znajdują się tutaj zajęcia z teoretycznych podstaw informatyki, matematyki dyskretniej i logiki, algorytmów i struktur danych oraz inżynierii oprogramowania. Z kolei blok obowiązkowych przedmiotów praktycznych obejmuje kursy związane z programowaniem (w różnych paradygmatach), organizację i architekturę komputerów, systemy operacyjne, bazy danych, sieci komputerowe, projekt zespołowy. Na trzecim roku student wybiera (według uznania) osiem kursów z puli kursów do wyboru. Dodatkowo bierze udział w przedmiocie "Projekt zespołowy", na którym uczy się pracy w grupie przy projekcie informatycznym. Studenci w ramach tego kursu mogą uczestniczyć w realizacji projektu w firmach z branży IT.

2. Pracownicy nieustannie doskonalą się naukowo, co znajduje odzwierciedlenie w jakości prowadzonych kursów. Sylabusy poszczególnych przedmiotów są modyfikowane tak, aby zapewnić zgodność wykładanych treści z najnowszą wiedzą, koncepcjami i technologiami informatycznymi. Najwyższa jakość nauczania osiągana jest przez stosowanie wewnętrznego systemu doskonalenia jakości kształcenia oraz wsłuchiwanie się w głos studentów.

## **Cele kształcenia**

1. Przygotowanie studenta do pracy w zawodzie informatyka w szybko zmieniającym się świecie technologii komputerowych.
2. Wprowadzenie studenta w podstawowe zagadnienia informatyki teoretycznej.
3. Przygotowanie do podjęcia studiów drugiego stopnia z informatyki.

## **Potrzeby społeczno-gospodarcze**

### **Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku**

Studia realizują dwa główne cele. Pierwszym jest wprowadzenie na rynek pracy wysoko wykwalifikowanych informatyków. Pracownicy ci są poszukiwani w szczególności (choć nie tylko) przez firmy z branży IT, bardzo dynamicznie rozwijającego się sektora gospodarki. Drugim celem jest dostarczenie wiedzy oraz umożliwienie nabycia umiejętności studentom, którzy zechcą kontynuować edukację na studiach II stopnia.

### **Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi**

Absolwent studiów informatycznych pierwszego stopnia potrafi:

projektować, tworzyć i weryfikować komponenty systemów informatycznych;  
administrować średniej wielkości systemami komputerowymi;  
sprawnie posługiwać się narzędziami informatycznymi.

Biegłe programuje i ma przygotowanie z zakresu podstaw informatyki umożliwiające uzupełnianie wiedzy w szybko zmieniającej się rzeczywistości informatycznej.

Wszystkie wymienione umiejętności, wiedza i kompetencje są wysoko oceniane na rynku pracy.

# Nauka, badania, infrastruktura

## Główne kierunki badań naukowych w jednostce

1. Nauczanie maszynowe.
2. Informatyka teoretyczna.
3. Inżynieria oprogramowania
4. Zastosowania matematyki w informatyce

## Związek badań naukowych z dydaktyką

Część treści wykładanych przedmiotów związana jest z badaniami naukowymi prowadzonymi przez pracowników Instytutu Informatyki i Matematyki Komputerowej. Dodatkowo, co nie mniej ważne, prowadzenie badań wiąże się ze znajomością najnowszych osiągnięć w działach informatyki związanych z badaniami. To zaś bezpośrednio przekłada się na jakość wykładanych przedmiotów, w tym również przedmiotów podstawowych.

## Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Siedzibą Wydziału Matematyki i Informatyki jest nowy, nowoczesny i klimatyzowany budynek oddany do użytku w sierpniu 2008 roku. Dysponuje on świetnie wyposażonymi salami wykładowymi (wyposażone w sprzęt multimedialny), ćwiczeniowymi oraz laboratoriami komputerowymi (wyposażonymi w specjalistyczne oprogramowanie, takie jak np. Mathematica, Maple, Matlab, Statistica, SPSS, R, SAS i TeX) niezbędnymi do zapewnienia prawidłowego przebiegu procesu kształcenia. Na Wydziale funkcjonuje także dobrze wyposażona biblioteka łącząca tradycję (monografie i czasopisma w wersji papierowej) z nowoczesnością (darmowy dostęp do elektronicznych wersji monografii i czasopism oferowanych przez wiodące wydawnictwa naukowe, takie jak np. Springer i Elsevier). Studenci i pracownicy również korzystają ze znajdującej się na parterze stołówki.

# Program

## Podstawowe informacje

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| Klasyfikacja ISCED:                  | 0688      |
| Liczba semestrów:                    | 6         |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: | licencjat |

### Opis realizacji programu:

W programie obowiązuje sekwencyjny system zajęć. Jego szczegóły zawarte są w sylabusach przedmiotów (w polu wymagania wstępne).

Warunkiem zaliczenia roku jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z planu studiów dla tego roku.

Warunkiem uzyskania wpisu warunkowego na kolejny rok jest uzyskanie co najmniej 50 ECTS z przedmiotów z planu studiów dla danego roku.

Ogólne zasady zaliczania przedmiotów reguluje Uchwała nr 1C/IX/2017 Rady Wydziału z dnia 28 września 2017 (z korektą w postaci Uchwały nr 1B/X/2017 RW z dnia 26.10.2017).

## Liczba punktów ECTS

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| konieczna do ukończenia studiów                                                                                   | 200 |
| w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | 200 |
| którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych                                          | 8   |
| którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej                                  | 71  |
| którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych                                                            | 0   |
| którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych                   | 5   |

## Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 2124

## Praktyki zawodowe

### Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

## Ukończenie studiów

## **Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)**

Warunkami ukończenia studiów są: zaliczenie wszystkich przedmiotów przewidzianych w planie studiów, zaliczenie przedmiotów realizowanych nadprogramowo, zdanie egzaminu z języka angielskiego na poziomie B2 oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu dyplomowego.

## Efekty uczenia się

### Wiedza

| Kod        | Treść                                                                                                                                                                                                                                  | PRK           |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| INF_K1_W01 | Absolwent zna i rozumie/ ma wiedzę w zakresie matematyki wyższej obejmującą zagadnienia logiki i teorii mnogości, analizy matematycznej, algebry, matematyki dyskretnej, metod probabilistycznych i statystyki oraz metod numerycznych | P6U_W, P6S_WG |
| INF_K1_W02 | Absolwent zna i rozumie/ ma gruntowną wiedzę na temat nowoczesnych języków programowania                                                                                                                                               | P6S_WG        |
| INF_K1_W03 | Absolwent zna i rozumie podstawowe struktury danych oraz techniki konstrukcji i analizy algorytmów                                                                                                                                     | P6S_WG        |
| INF_K1_W04 | Absolwent zna i rozumie podstawowe algorytmy sortujące, grafowe, tekstowe                                                                                                                                                              | P6S_WG        |
| INF_K1_W05 | Absolwent zna i rozumie podstawy teorii języków formalnych                                                                                                                                                                             | P6S_WG        |
| INF_K1_W06 | Absolwent zna i rozumie/ ma podstawową wiedzę na temat architektury komputerów                                                                                                                                                         | P6S_WG        |
| INF_K1_W07 | Absolwent zna i rozumie podstawy działania systemów operacyjnych                                                                                                                                                                       | P6S_WG        |
| INF_K1_W08 | Absolwent zna i rozumie/ ma podstawową wiedzę w zakresie baz danych                                                                                                                                                                    | P6S_WG        |
| INF_K1_W09 | Absolwent zna i rozumie posiada wiedzę w zakresie inżynierii oprogramowania, w tym procesów analizy, projektowania, Wytwarzania, testowania i utrzymania oprogramowania                                                                | P6U_W, P6S_WG |
| INF_K1_W10 | Absolwent zna i rozumie/ ma wiedzę na temat technologii sieciowych i sieci komputerowych                                                                                                                                               | P6S_WG        |
| INF_K1_W11 | Absolwent zna i rozumie/ ma podstawową wiedzę dotyczącą społecznych aspektów informatyki oraz zagadnień etycznych i prawnych związanych z zawodem informatyka                                                                          | P6S_WK        |
| INF_K1_W12 | Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej                                                                                                                                                  | P6S_WK        |

### Umiejętności

| Kod        | Treść                                                                                                    | PRK    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| INF_K1_U01 | Absolwent potrafi stosować wiedzę matematyczną, w tym przeprowadzać formalne i poprawne rozumowania      | P6S_UW |
| INF_K1_U02 | Absolwent potrafi samodzielnie analizować i rozwiązywać proste problemy informatyczne                    | P6S_UW |
| INF_K1_U03 | Absolwent potrafi biegle programować w kilku nowoczesnych językach programowania                         | P6S_UW |
| INF_K1_U04 | Absolwent potrafi /posiada umiejętność przygotowania, realizacji i weryfikacji projektów informatycznych | P6S_UW |
| INF_K1_U05 | Absolwent potrafi modelować systemy informatyczne                                                        | P6S_UW |
| INF_K1_U06 | Absolwent potrafi dbać o bezpieczeństwo danych, systemów komputerowych i sieci                           | P6S_UW |
| INF_K1_U07 | Absolwent potrafi projektować i tworzyć bazy danych                                                      | P6S_UW |
| INF_K1_U08 | Absolwent potrafi konfigurować proste sieci komputerowe                                                  | P6S_UW |



| Kod        | Treść                                                                                                                                               | PRK                    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| INF_K1_U09 | Absolwent potrafi /posiada umiejętność pracy zespołowej, aktywnie uczestniczy w dyskusji                                                            | P6S_UK, P6S_UO, P6S_UU |
| INF_K1_U10 | Absolwent potrafi tworzyć dokumentację techniczną i użytkownika                                                                                     | P6S_UW, P6U_U          |
| INF_K1_U11 | Absolwent potrafi przygotowywać wystąpienia ustne także w języku obcym dotyczące szczegółowych zagadnień informatycznych                            | P6S_UK, P6U_U          |
| INF_K1_U12 | Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie | P6S_UO, P6S_UU, P6U_U  |
| INF_K1_U13 | Absolwent potrafi /posługuje się językiem angielskim na poziomie B2                                                                                 | P6S_UK                 |

## Kompetencje społeczne

| Kod        | Treść                                                                                                                                                                             | PRK           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| INF_K1_K01 | Absolwent jest gotów do /wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy                                                                                                  | P6S_KK        |
| INF_K1_K02 | Absolwent jest gotów do /jest świadom etycznych, prawnych i społecznych aspektów informatyzacji i umie przestrzegać odnoszących się do nich zasad w swojej działalności zawodowej | P6S_KR        |
| INF_K1_K03 | Absolwent jest gotów do /rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób                                                               | P6S_KR        |
| INF_K1_K04 | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz samodzielnego rozwiązywania problemów                                                                  | P6S_KO, P6U_K |

# Plany studiów

## Semestr 1

| Przedmiot                             | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji |   |
|---------------------------------------|---------------|-------------|-------------------|---|
| Algebra 1                             | 60            | 5,0         | zaliczenie        | 0 |
| Organizacja i architektura komputerów | 60            | 6,0         | egzamin           | 0 |
| Programowanie 1                       | 75            | 6,0         | zaliczenie        | 0 |
| Wstęp do informatyki                  | 60            | 6,0         | egzamin           | 0 |
| Logika i teoria mnogości              | 60            | 6,0         | egzamin           | 0 |
| Wychowanie fizyczne                   | 30            | -           | zaliczenie        | 0 |
| Szkolenie BHK                         | 4             | -           | zaliczenie        | 0 |

## Semestr 2

| Przedmiot              | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji |   |
|------------------------|---------------|-------------|-------------------|---|
| Algebra 2              | 60            | 6,0         | egzamin           | 0 |
| Analiza matematyczna 1 | 75            | 6,0         | zaliczenie        | 0 |
| Programowanie 2        | 75            | 6,0         | egzamin           | 0 |
| Metody programowania   | 60            | 6,0         | egzamin           | 0 |
| Systemy operacyjne     | 75            | 7,0         | egzamin           | 0 |
| Wychowanie fizyczne    | 30            | -           | zaliczenie        | 0 |

## Semestr 3

| Przedmiot                    | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji |   |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------|---|
| Analiza matematyczna 2       | 75            | 7,0         | egzamin           | 0 |
| Algorytmy i struktury danych | 75            | 7,0         | egzamin           | 0 |
| Matematyka dyskretna         | 105           | 8,0         | egzamin           | 0 |
| Bazy danych                  | 75            | 7,0         | egzamin           | 0 |
| Język angielski              | 60            | -           | zaliczenie        | 0 |

## Semestr 4

| Przedmiot | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji |  |
|-----------|---------------|-------------|-------------------|--|
|-----------|---------------|-------------|-------------------|--|

| Przedmiot                                | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji |   |
|------------------------------------------|---------------|-------------|-------------------|---|
| Inżynieria oprogramowania                | 75            | 7,0         | egzamin           | O |
| Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka | 60            | 6,0         | egzamin           | O |
| Sieci komputerowe                        | 60            | 6,0         | egzamin           | O |
| Języki formalne i automaty               | 60            | 6,0         | egzamin           | O |
| Metody numeryczne                        | 60            | 6,0         | egzamin           | O |
| Język angielski                          | 60            | -           | zaliczenie        | O |

1. Nie wszystkie kursy do wyboru muszą zostać uruchomione. 2. Za zgodą kierownika kierunku dowolny kurs, którego efekty uczenia zgadzają się z efektami uczenia informatyki na szóstym poziomie PRK, może zostać uznany za kurs do wyboru. 3. Za zgodą kierownika kierunku student może realizować przedmioty z listy kursów fakultatywnych dla drugiego stopnia informatyki, o ile: a) posiada wysoką średnią ocen pozwalającą założyć, że zaliczy dany przedmiot, b) jest miejsce w grupach ćwiczeniowych.

## Semestr 5

| Przedmiot                                                                                                                                                                                                                  | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|-------------------|---|
| Język angielski                                                                                                                                                                                                            | 60            | 8,0         | egzamin           | O |
| Projekt zespołowy 1                                                                                                                                                                                                        | 15            | 4,0         | zaliczenie        | O |
| Kursy do wyboru                                                                                                                                                                                                            |               |             |                   | O |
| Należy wybrać cztery kursy z poniższej listy.                                                                                                                                                                              |               |             |                   |   |
| Metody optymalizacji                                                                                                                                                                                                       | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Modelowanie i symulacja komputerowa                                                                                                                                                                                        | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Programowanie funkcyjne                                                                                                                                                                                                    | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Programowanie w Java                                                                                                                                                                                                       | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Programowanie w systemie Apple iOS                                                                                                                                                                                         | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Równania różniczkowe zwyczajne                                                                                                                                                                                             | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Bazy danych 2                                                                                                                                                                                                              | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Testowanie oprogramowania                                                                                                                                                                                                  | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Wzorce projektowe                                                                                                                                                                                                          | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Przedmiot humanistyczny lub społeczny                                                                                                                                                                                      |               |             |                   | O |
| Należy wybrać jeden kurs z poniższej listy. Za zgodą kierownika kierunku przedmiot humanistyczny/społeczny może być dowolnym przedmiotem z tych obszarów oferowany przez UJ, o ile zgadza się wymiar godzinowy i punktowy. |               |             |                   |   |
| Filozofia                                                                                                                                                                                                                  | 60            | 5,0         | zaliczenie        | F |
| Psychologia                                                                                                                                                                                                                | 60            | 5,0         | zaliczenie        | F |

## Semestr 6

| Przedmiot                                                 | Liczba godzin | Punkty ECTS | Forma weryfikacji |   |
|-----------------------------------------------------------|---------------|-------------|-------------------|---|
| Ochrona własności intelektualnej                          | 5             | 1,0         | zaliczenie        | O |
| Projekt zespołowy 2                                       | 15            | 14,0        | zaliczenie        | O |
| Kursy do wyboru                                           |               |             |                   | O |
| Należy wybrać cztery kursy z poniższej listy.             |               |             |                   |   |
| Bezpieczeństwo systemów komputerowych                     | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Bezprzewodowe sieci komputerowe                           | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Cognitive systems                                         | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Effective and modern C++ programming                      | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Grafika komputerowa                                       | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Human-Computer communication                              | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Modelowanie obiektowe                                     | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Podstawy sztucznej inteligencji                           | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Programowanie dla WWW                                     | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Programowanie urządzeń mobilnych – Android                | 60            | 6,0         | egzamin           | F |
| Wprowadzenie do kognitywistyki                            | 60            | 6,0         | egzamin           | F |

*O - obowiązkowy*  
*F - fakultatywny*

# Sylabusy



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Algebra 1

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                       |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.110.5cb87a82b9c47.20 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                        |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak  |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Dyscypliny</b><br>Matematyka                          |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0541Matematyka              |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              | <b>Kod USOS</b><br>WMI.II-A1-1SO                         |

|                           |                                                                       |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 1 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>zaliczenie | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                           | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji              |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                             |                               |                                 |
| W1                                     | zna pojęcie liczby zespolonej oraz zna działania na liczbach zespolonych.                                   | INF_K1_W01                    | zaliczenie na ocenę, zaliczenie |
| W2                                     | zna podstawowe własności i twierdzenia dotyczące: macierzy, przestrzeni wektorowych i odwzorowań liniowych. | INF_K1_W01                    | zaliczenie na ocenę, zaliczenie |
| W3                                     | zna i rozumie podstawowe metody rozwiązywania układów równań liniowych.                                     | INF_K1_W01                    | zaliczenie na ocenę, zaliczenie |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                             |                               |                                 |

|                                                         |                                                                                           |            |                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|
| U1                                                      | potrafi zastosować pojęcia, twierdzenia i metody algebry liniowej do rozwiązywania zadań. | INF_K1_U01 | zaliczenie na ocenę, zaliczenie |
| U2                                                      | potrafi przeprowadzić dowody prostych twierdzeń z zakresu algebry liniowej.               | INF_K1_U01 | zaliczenie na ocenę, zaliczenie |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                           |            |                                 |
| K1                                                      | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych.             | INF_K1_K03 | zaliczenie na ocenę, zaliczenie |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta           | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                              | 30                                                                  |                    |
| ćwiczenia                           | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń            | 40                                                                  |                    |
| przygotowanie do sprawdzianu        | 50                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>150                                         | <b>ECTS</b><br>5.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>   | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Liczby zespolone: Postać algebraiczna i trygonometryczna liczby zespolonej; działania na liczbach zespolonych, dodawanie, mnożenie, potęgowanie (wzór de Moivre'a) pierwiastek z liczby zespolonej; interpretacja geometryczna liczby zespolonej oraz działań na liczbach zespolonych; rozwiązywanie równań zespolonych. | W1, U1, U2, K1                    |
| 2.  | Macierze: działania na macierzach, wyznacznik i rząd macierzy, macierz odwrotna.                                                                                                                                                                                                                                         | W2, U1, U2, K1                    |
| 3.  | Układy równań liniowych. Metody rozwiązywania układów równań liniowych: metoda Cramera, metoda macierzy odwrotnej, metoda eliminacji Gaussa. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego                                                                                                                                           | W3, U1, U2, K1                    |
| 4.  | Przestrzenie wektorowe nad ciałem liczb rzeczywistych; podprzestrzenie; liniowa zależność i niezależność wektorów, baza przestrzeni wektorowej, macierz przejścia z bazy do bazy.                                                                                                                                        | W1, W2, W3, U1, U2, K1            |
| 5.  | Odwzorowania liniowe; jądro i obraz odwzorowania liniowego, macierz odwzorowania liniowego; wartości własne i wektory własne odwzorowań liniowych.                                                                                                                                                                       | W1, W2, W3, U1, U2, K1            |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwencjonalny, dyskusja, rozwiązywanie zadań, konsultacje

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                   |
|--------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | zaliczenie          | zaliczenie ćwiczeń na ocenę pozytywną                                                                                           |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | ocena na podstawie punktów uzyskiwanych za kolokwia, kartkówki, aktywność podczas ćwiczeń oraz samodzielne rozwiązywanie zadań. |





UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Organizacja i architektura komputerów

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                        |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.110.5cb87a82d4c5e.20  |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                         |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                          |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0714Elektronika i automatyka |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b><br>WMI.II-OAK-OL                          |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              |                                                           |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 1 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Przekazanie wiedzy na temat budowy i działania przykładowego komputera (maszyna Von Neumanna). |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                       | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                   |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                         |                               |                                      |
| W1                                     | student posiada wiedzę z zakresu dwuwartościowej algebry Boole'a, funkcji logicznych (boolowskich) i ich minimalizacji. | INF_K1_W06                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                                      |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|
| W2                                                      | student posiada wiedzę na temat projektowania i analizy układów kombinacyjnych z wykorzystaniem małych układów małej skali integracji i opisywania ich za pomocą języka VHDL (języka opisu sprzętu). Posiada wiedzę na temat projektowania i analizy układów kombinacyjnych z wykorzystaniem układów dużej skali integracji (układów programowalnych PLD). | INF_K1_W06 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| W3                                                      | student posiada wiedzę na temat projektowania i analizy układów sekwencyjnych z wykorzystaniem przerzutników typu D i JK.                                                                                                                                                                                                                                  | INF_K1_W06 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| W4                                                      | student posiada wiedzę na temat budowy i działania przykładowego komputera (maszyna Von Neumanna).                                                                                                                                                                                                                                                         | INF_K1_W06 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| W5                                                      | student posiada wiedzę na temat symulacji komputerowej układów kombinacyjnych i sekwencyjnych za pomocą oprogramowania Multism.                                                                                                                                                                                                                            | INF_K1_W06 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                                      |
| U1                                                      | minimalizować funkcje logiczne (boolowskie). Potrafi projektować i analizować układy kombinacyjne i opisywać je za pomocą języka VHDL (języka opisu sprzętu). Potrafi projektować i analizować układy kombinacyjne z wykorzystaniem układów dużej skali integracji (układów programowalnych PLD).                                                          | INF_K1_U02 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| U2                                                      | projektować i analizować układy sekwencyjne z wykorzystaniem przerzutników typu D i JK.                                                                                                                                                                                                                                                                    | INF_K1_U02 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| U3                                                      | przeprowadzać symulację komputerową układów kombinacyjnych i sekwencyjnych za pomocą oprogramowania Multism.                                                                                                                                                                                                                                               | INF_K1_U02 | zaliczenie na ocenę                  |
| <b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                                      |
| K1                                                      | student gotów jest do pracy zespołowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INF_K1_K04 | zaliczenie na ocenę                  |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                                    | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                     |  |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------|--|
| wykład                                                                       | 30                                                                  |                     |  |
| laboratoria                                                                  | 30                                                                  |                     |  |
| przygotowanie do egzaminu                                                    | 30                                                                  |                     |  |
| przygotowanie do ćwiczeń                                                     | 45                                                                  |                     |  |
| rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania | 30                                                                  |                     |  |
| uczestnictwo w egzaminie                                                     | 3                                                                   |                     |  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                          | <b>Liczba godzin<br/>168</b>                                        | <b>ECTS<br/>6.0</b> |  |

|                                                                    |                            |                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60 | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30 | <b>ECTS</b><br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Efekty uczenia się dla przedmiotu  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1.  | Systemy liczbowe, konwersja liczb dziesiętnych do innych systemów liczenia, kod znak-moduł, uzupełnienia liczb, kody uzupełnieniowe do 1 i do 2, kod BCD (Binary Coded Decimal), kod ASCII (American Standard Code for Information Interchange), dodawanie i odejmowanie liczb dwójkowych (binarnych), pojęcie nadmiaru (przepełnienia, overflow). Elementy algebry Boole'a, bramki logiczne, symulacja działania bramek logicznych za pomocą programu Multisim, elementy języka opisu sprzętu VHDL, reprezentacja bramek logicznych za pomocą języka VHDL, program ModelSim. Projektowanie i analiza wybranych układów kombinacyjnych (półsumator, sumator 1-bitowy, sumator n-bitowy, n-bitowy układ dodawania i odejmowania, dekodery, kody, multiplexer). Reprezentacja wybranych układów kombinacyjnych za pomocą języka VHDL, symulacja działania wybranych układów kombinacyjnych za pomocą programu Multisim. Programowalne układy logiczne (PLD – Programmable Logic Devices): pamięci ROM (Read Only Memory), układy PAL (Programmable Array Logic), układy PLA (Programmable Logic Array). Przerzutniki typu SR, D, JK i T. Analiza i projektowanie układów sekwencyjnych z wykorzystaniem przerzutników typu D i JK. Rejestry i liczniki, symulacja działania wybranych układów sekwencyjnych za pomocą programu Multisim. Projektowanie przykładowego komputera ze sterowaniem sprzętowym (hardwired control, direct execution). | W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1 |

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|-------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     |                               |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę |                               |

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Nie ma.



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Programowanie 1

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                              |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.110.5cb879bccfe9b.20                        |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b><br>WM.II.P1-OL                                                  |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              |                                                                                 |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 1 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>zaliczenie   | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 45 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Podstawy ogólnego programowania oraz biegłe programowanie w języku C++ |
|----|------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie               | Kierunkowe efekty uczenia się                           | Metody weryfikacji  |
|----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                 |                                                         |                     |
| W1                                     | podstawy ogólnego programowania | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W09 | zaliczenie na ocenę |

| Umiejętności - Student potrafi: |                                   |                                                                  |                     |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| U1                              | biegłe programowanie w języku C++ | INF_K1_U02, INF_K1_U03,<br>INF_K1_U04, INF_K1_U05,<br>INF_K1_U07 | zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                                                      | 30                                                                  |             |
| laboratoria                                                 | 45                                                                  |             |
| przygotowanie do ćwiczeń                                    | 15                                                                  |             |
| przygotowanie do sprawdzianu                                | 5                                                                   |             |
| przygotowanie do zajęć                                      | 5                                                                   |             |
| zapoznanie się z e-podręcznikiem                            | 5                                                                   |             |
| rozwiązywanie zadań problemowych                            | 15                                                                  |             |
| samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach | 5                                                                   |             |
| analiza problemu                                            | 5                                                                   |             |
| programowanie                                               | 25                                                                  |             |
| Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych               | 20                                                                  |             |
| Przygotowanie do sprawdzianów                               | 5                                                                   |             |
|                                                             |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta                                | Liczba godzin<br>180                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych                                  | Liczba godzin<br>75                                                 | ECTS<br>3.0 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | Liczba godzin<br>45                                                 | ECTS<br>1.7 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                     | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Wprowadzenie w podstawy programowania | W1, U1                            |
| 2.  | Zmienne i typy                        | W1, U1                            |

|     |                                      |        |
|-----|--------------------------------------|--------|
| 3.  | Wprowadzenie do wyrażeń i operatorów | W1, U1 |
| 4.  | Instrukcje                           | W1, U1 |
| 5.  | Tablice                              | W1, U1 |
| 6.  | Podprogramy                          | W1, U1 |
| 7.  | Uzupełnienia - zmienne, stałe        | W1, U1 |
| 8.  | Tablice wielowymiarowe               | W1, U1 |
| 9.  | Struktury                            | W1, U1 |
| 10. | Napisy                               | W1, U1 |
| 11. | Pliki                                | W1, U1 |
| 12. | Typ wskaźnikowy                      | W1, U1 |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                              |
|--------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | zaliczenie na ocenę | Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń oraz zaliczenie programów w systemie internetowej weryfikacji |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę | Zaliczenie według reguł prowadzących ćwiczenia                                             |

## Wstęp do informatyki

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.110.5ca75b582c58d.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b><br>WM.II.WI-OL |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                 |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 1 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------|
| C1 | Przekazanie wiedzy z zakresu fundamentalnych pojęć informatyki |
|----|----------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                   |                               |                    |

|                                        |                                                                                    |                                                                        |                     |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| W1                                     | elementarne pojęcia informatyczne                                                  | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W05,<br>INF_K1_W06 | egzamin pisemny     |
| W2                                     | podstawy teorii informacji                                                         | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W05,<br>INF_K1_W06 | egzamin pisemny     |
| W3                                     | systemy liczbowe                                                                   | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W05,<br>INF_K1_W06 | egzamin pisemny     |
| W4                                     | arytmetyka komputerowa                                                             | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W05,<br>INF_K1_W06 | egzamin pisemny     |
| W5                                     | podstawowe modele obliczeń                                                         | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W05,<br>INF_K1_W06 | egzamin pisemny     |
| W6                                     | podstawowe architektury komputerowe                                                | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W05,<br>INF_K1_W06 | egzamin pisemny     |
| W7                                     | podstawowe pojęcia algorytmiki                                                     | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W05,<br>INF_K1_W06 | egzamin pisemny     |
| W8                                     | zapisy algorytmów                                                                  | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W05,<br>INF_K1_W06 | egzamin pisemny     |
| W9                                     | złożoność obliczeniowa                                                             | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W05,<br>INF_K1_W06 | egzamin pisemny     |
| W10                                    | poprawność algorytmów                                                              | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W05,<br>INF_K1_W06 | egzamin pisemny     |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                    |                                                                        |                     |
| U1                                     | wyznaczenie podstawowych własności źródła informacji wraz z optymalnym kodowaniem. | INF_K1_U02, INF_K1_U03,<br>INF_K1_U04, INF_K1_U05                      | zaliczenie na ocenę |
| U2                                     | posługiwanie się różnorodnymi systemami liczbowymi.                                | INF_K1_U02, INF_K1_U03,<br>INF_K1_U04, INF_K1_U05                      | zaliczenie na ocenę |



|    |                                                                                                                                               |                                                |                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| U3 | komputerowa reprezentacja różnorodnych liczb, rozpoznawanie stosowanych metod reprezentacji i minimalizacja skutków ograniczeń reprezentacji. | INF_K1_U02, INF_K1_U03, INF_K1_U04, INF_K1_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U4 | rozwiązywanie prostych zagadnień przy zastosowaniu modelu obliczeń Maszyny Turinga.                                                           | INF_K1_U02, INF_K1_U03, INF_K1_U04, INF_K1_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U5 | wyrażenie prostych algorytmów w Przykładowej Maszynie Cyfrowej                                                                                | INF_K1_U02, INF_K1_U03, INF_K1_U04, INF_K1_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U6 | zapis algorytmów w postaci krokowej, schematu blokowego oraz liniowo.                                                                         | INF_K1_U02, INF_K1_U03, INF_K1_U04, INF_K1_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U7 | sprowadzenie dowolnego algorytmu niestrukturalnego do postaci strukturalnej.                                                                  | INF_K1_U02, INF_K1_U03, INF_K1_U04, INF_K1_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U8 | określenie złożoności obliczeniowej prostych algorytmów.                                                                                      | INF_K1_U02, INF_K1_U03, INF_K1_U04, INF_K1_U05 | zaliczenie na ocenę |
| U9 | określenie poprawności prostych algorytmów.                                                                                                   | INF_K1_U02, INF_K1_U03, INF_K1_U04, INF_K1_U05 | zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                      | 30                                                                  |                    |
| ćwiczenia                                                   | 30                                                                  |                    |
| uczestnictwo w egzaminie                                    | 2                                                                   |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                                    | 25                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 28                                                                  |                    |
| rozwiązywanie zadań problemowych                            | 20                                                                  |                    |
| przygotowanie do sprawdzianu                                | 15                                                                  |                    |
| samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach | 20                                                                  |                    |
| rozwiązywanie zadań                                         | 10                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                         | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                           | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|     |                                           |                |
|-----|-------------------------------------------|----------------|
| 1.  | Teoria informacji                         | W1, W2, U1     |
| 2.  | Systemy liczbowe                          | W3, U2         |
| 3.  | Arytmetyka komputerowa                    | W4, U3         |
| 4.  | Maszyna Turinga                           | W5, U4         |
| 5.  | Przykładowa Maszyna Cyfrowa               | W6, U5         |
| 6.  | Podstawowe pojęcia algorytmiki            | W7, U6         |
| 7.  | Zapis algorytmów                          | W8, U6         |
| 8.  | Podstawowe algorytmy                      | W7, W8, U7, U8 |
| 9.  | Jakość algorytmów, złożoność obliczeniowa | W9, U8         |
| 10. | Poprawność algorytmów                     | W10, W9, U9    |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                   |
|--------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     | Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń oraz zaliczenie pisemnego egzaminu |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | Zaliczenie według kryteriów prowadzących ćwiczenia              |

## Logika i teoria mnogości

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF.S.110.5cb0972c3a772.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Matematyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0541Matematyka<br><br><b>Kod USOS</b><br>WMI.II-LiTM-1SO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                 |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 1 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studentów z logiką i teorią mnogości.                        |
| C2 | Przekazanie wiedzy z zakresu logiki i teorii mnogości.                  |
| C3 | Uświadomienie słuchaczom problemów w zakresie logiki i teorii mnogości. |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                   |                               |                    |

|                                                         |                                                                                                                 |                        |                                      |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| W1                                                      | Absolwent zna i rozumie ma wiedzę w zakresie matematyki wyższej obejmującą zagadnienia logiki i teorii mnogości | INF_K1_W01             | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                 |                        |                                      |
| U1                                                      | potrafi stosować wiedzę matematyczną, w tym przeprowadzać formalne i poprawne rozumowania                       | INF_K1_U01, INF_K1_U12 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                 |                        |                                      |
| K1                                                      | absolwent jest gotów do wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy.                                | INF_K1_K01             | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta           | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                              | 30                                                                  |                    |
| ćwiczenia                           | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń            | 60                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu           | 60                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>   | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. | <p>Elementy logiki. Zbiory i działania na nich. Pojęcia pierwotne. Rachunek zdań. Zbiór pusty. Nierówności i inkluzje. Reprezentacja zbiorów. Tworzenie zbiorów z danych elementów. Suma i iloczyn zbiorów. Uzupełnienie i różnica zbiorów. Prawa rachunku zbiorów. Związek rachunku zbiorów z rachunkiem zdań. Rodziny zbiorów. Iloczyn kartezjański zbiorów. Formuły teorii mnogości. Aksjomaty teorii mnogości. Konsekwencje aksjomatów. Kwantyfikatory. Relacje równoważności. Relacje binarne. Dziedzina i pole relacji. Złożenie relacji. Relacja odwrotna. Relacje równoważności. Podziały zbioru. Funkcje. Określenie funkcji. Dziedzina i przeciwdziedzina. Ciągi skończone i nieskończone. Indeksowane rodziny zbiorów. Prawa de Morgana. Funkcje wielu zmiennych. Podwójne indeksowanie rodziny zbiorów. Własności funkcji. Funkcje różnowartościowe, surjektywne, bijektywne. Obcięcie i przedłużenie funkcji. Złożenie funkcji. Funkcja odwrotna. Wykres funkcji odwrotnej. Obraz i przeciwobraz zbioru. Funkcja monotoniczna. Funkcje rzeczywiste zmiennej rzeczywistej. Uogólniony iloczyn kartezjański. Uogólnione prawa rozdzielności. Istnienie funkcji. Sposoby określania funkcji. Funkcje wyboru. Definiowanie przez indukcję. Przykłady. Zbiory równoliczne i nierównoliczne. Zbiór liczb rzeczywistych. Metoda przekątniowa i twierdzenie Cantora. Porównywanie liczebności zbiorów. Zbiory co najwyżej przeliczalne. Zbiory skończone. Zbiory nieskończone. Zbiory przeliczalne. Zbiory mocy continuum. Relacje porządku. Częściowe porządki. Elementy wyróżnione. Porządki gęste i ciągłe. Porządki dobre. Izomorfizm zbiorów częściowo uporządkowanych. Konstrukcje zbiorów uporządkowanych. Konstrukcje liczbowe. Aksjomaty Peano. Izomorfizm algebr. Definiowanie przez indukcję. Izomorfizm algebr Peano. Liczby naturalne. Liczby całkowite. Liczby wymierne. Liczby rzeczywiste. Dobre porządki. Charakteryzacje dobrych porządków. Przykłady dobrych porządków. Indukcja pozaskończona. Twierdzenie o dobrym uporządkowaniu. Lemat Kuratowskiego-Zorna. Sformułowania lematu Kuratowskiego-Zorna. Zastosowania lematu Kuratowskiego-Zorna.</p> | W1, U1, K1 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu             |
|--------------|---------------------|-------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     | Zdanie egzaminu na ocenę pozytywną.       |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | Otrzymanie zaliczenia na ocenę pozytywną. |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Algebra 2

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                       |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.120.5cb87a83498b1.20 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                        |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak  |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Dyscypliny</b><br>Matematyka                          |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0541Matematyka              |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              | <b>Kod USOS</b>                                          |

|                           |                                                                       |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 2 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin    | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                           | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                   |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                             |                               |                                      |
| W1                                     | zna pojęcie przestrzeni euklidesowej, jej własności i działania na jej elementach.                          | INF_K1_W01                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| W2                                     | zna podstawowe struktury algebraiczne tj. grupy i pierścienie oraz ich podstawowe własności i zastosowania. | INF_K1_W01                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| W3                                     | zna własności wielomianów, działania na wielomianach oraz najważniejsze twierdzenia dotyczące wielomianów.  | INF_K1_W01                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                             |                               |                                      |

|                                                         |                                                                                                |            |                                      |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|
| U1                                                      | potrafi zastosować pojęcia, twierdzenia i metody algebry abstrakcyjnej do rozwiązywania zadań. | INF_K1_U01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| U2                                                      | potrafi przeprowadzić dowody prostych twierdzeń dotyczących struktur algebraicznych.           | INF_K1_U01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                |            |                                      |
| K1                                                      | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych.                  | INF_K1_K03 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta           | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                              | 30                                                                  |                    |
| ćwiczenia                           | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń            | 20                                                                  |                    |
| przygotowanie do sprawdzianu        | 50                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu           | 50                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>   | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Przestrzeń euklidesowa. Analityczny opis obiektów w przestrzeni euklidesowej 2 i 3 wymiarowej: punkt, wektor, prosta, płaszczyzna. Norma i iloczyn skalarny, ortogonalność, metoda ortogonalizacji Gramma-Schmidta.                                                                                         | W1, K1                            |
| 2.  | Podstawy teorii grup. Przykłady grup, podgrupy, homomorfizmy, rząd elementu. Grupy permutacji, obliczanie rzędu permutacji, twierdzenie Lagrange'a.                                                                                                                                                         | W2, U1, U2, K1                    |
| 3.  | Pierścienie, w szczególności pierścienie reszt modulo, pierścienie wielomianów nad ciałem. Dzielenie wielomianów z resztą, podzielność wielomianów, pierwiastki wielomianów, twierdzenie Bezout'a, twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianów, twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianów. | W3, U1, U2, K1                    |
| 4.  | Funkcje wymierne. Rozkład funkcji wymiernej na sumę ułamków prostych.                                                                                                                                                                                                                                       | W3                                |

### Informacje rozszerzone

**Metody nauczania:**

burza mózgów, wykład konwencjonalny, dyskusja, rozwiązywanie zadań, konsultacje

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                   |
|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     | Zaliczenie ćwiczeń z przedmiotów Algebra 1 i ćwiczeń z przedmiotu Algebra 2 na ocenę pozytywną. |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | Zaliczenie sprawdzianów pisemnych na ocenę pozytywną.                                           |

**Wymagania wstępne i dodatkowe**

Zaliczony przedmiot Algebra 1



## Analiza matematyczna 1

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.120.5cb879bd62e4c.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Matematyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0541Matematyka<br><br><b>Kod USOS</b><br>WMI.II-AM1-OL |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                    |                                   |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 2 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>zaliczenie<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 45 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Celem wykładu jest zapoznanie z podstawowymi pojęciami analizy matematycznej tj. ciągi liczbowe, ciągłość i pochodna funkcji, całka nieoznaczona i oznaczona oraz z ich zastosowaniami w różnych dziedzinach. |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                             | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: |                   |                               |                    |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                                 |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|
| W1                                     | zna podstawowe pojęcia analizy matematycznej: ciągi, ciągłość i pochodną funkcji, całkę nieoznaczoną i oznaczoną; zna metody badania zbieżności ciągów, ciągłości funkcji oraz przebiegu zmienności funkcji; zna pojęcie normy i iloczynu skalarnego, rozumie ich znaczenie oraz zna ich zastosowanie zwłaszcza w informatyce | INF_K1_W01 | zaliczenie na ocenę, zaliczenie |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                                 |
| U1                                     | potrafi sprawnie posługiwać się całką funkcji jednej zmiennej, zna jej zastosowanie i znaczenie; potrafi przełożyć na język matematyczny zagadnienia napotykane w różnych działach informatycznych                                                                                                                            | INF_K1_U01 | zaliczenie na ocenę, zaliczenie |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta    | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                       | 30                                                                  |             |
| ćwiczenia                    | 45                                                                  |             |
| przygotowanie do ćwiczeń     | 80                                                                  |             |
| przygotowanie do sprawdzianu | 20                                                                  |             |
|                              |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin<br>175                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych   | Liczba godzin<br>75                                                 | ECTS<br>3.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Ciągi liczbowe<br>2. Granica i ciągłość funkcji<br>3. Przestrzenie unormowane i unitarne<br>4. Pochodna funkcji rzeczywistej jednej zmiennej<br>5. Rozwinięcie Taylora funkcji<br>6. Ekstremum lokalne funkcji<br>7. Badanie przebiegu zmienności funkcji<br>8. Całka nieoznaczona<br>9. Całka Riemanna funkcji jednej zmiennej<br>10. Zastosowania całek oznaczonych | W1, U1                            |

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                   |
|--------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | zaliczenie          | zaliczenie ćwiczeń na ocenę pozytywną                                                                                           |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | ocena na podstawie punktów uzyskiwanych za kolokwia, kartkówki, aktywność podczas ćwiczeń oraz samodzielne rozwiązywanie zadań. |

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

ZALICZONE: Logika i teoria mnogości

## Programowanie 2

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.120.5cb879bd7e18f.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b><br>WMI.II-P2-OL |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 2 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 45 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zaawansowane ogólne programowanie wraz z rozszerzonymi elementami programowania w C++ |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                           | Kierunkowe efekty uczenia się                           | Metody weryfikacji  |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                             |                                                         |                     |
| W1                                     | główne aspekty zaawansowanego programowania | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W09 | zaliczenie na ocenę |

| Umiejętności - Student potrafi: |                                                   |                                       |                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| U1                              | korzystać z zaawansowanych składowych języka C++. | INF_K1_U03, INF_K1_U04,<br>INF_K1_U05 | zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                                    | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                                       | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                                                  | 45                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                                                     | 5                                                                   |                    |
| przygotowanie do sprawdzianu                                                 | 5                                                                   |                    |
| przygotowanie do zajęć                                                       | 5                                                                   |                    |
| rozwiązywanie zadań problemowych                                             | 10                                                                  |                    |
| samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach                  | 5                                                                   |                    |
| rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania | 5                                                                   |                    |
| analiza problemu                                                             | 10                                                                  |                    |
| programowanie                                                                | 30                                                                  |                    |
| testowanie                                                                   | 30                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                          | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                            | <b>Liczba godzin</b><br>75                                          | <b>ECTS</b><br>3.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>45                                          | <b>ECTS</b><br>1.7 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                   | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Kontrola strumieniowego wyjścia     | W1, U1                            |
| 2.  | Wybrane elementy języka C           | W1, U1                            |
| 3.  | Podstawy programowania obiektowego. | W1, U1                            |
| 4.  | Dziedziczenie                       | W1, U1                            |

|     |                                                        |        |
|-----|--------------------------------------------------------|--------|
| 5.  | Przeładowanie operatorów                               | W1, U1 |
| 6.  | Szablony                                               | W1, U1 |
| 7.  | Elementy Standard Template Library                     | W1, U1 |
| 8.  | Obsługa wyjątków                                       | W1, U1 |
| 9.  | Zaawansowane rzutowanie                                | W1, U1 |
| 10. | Wprowadzenie do programowania w interfejsie graficznym | W1, U1 |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                   |
|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       |                     | Zaliczenie ćwiczeń oraz części wykładowej poprzez zadania weryfikowane w automatycznym systemie |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę | Według reguł prowadzących ćwiczenia                                                             |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Programowanie 1



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Metody programowania

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                              |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF.S.120.5cb87a83676da.20                       |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b><br>WMI.II-MP-OL                                                 |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              |                                                                                 |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 2 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                                     | Efekty w zakresie                                                                                                       | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                   |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>                  |                                                                                                                         |                               |                                      |
| W1                                                      | algorytmy i struktury danych będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu                               | INF_K1_W03, INF_K1_W04        | egzamin pisemny                      |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                         |                               |                                      |
| U1                                                      | umie stosować i implementować algorytmy i struktury danych będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusu | INF_K1_U02, INF_K1_U03        | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                         |                               |                                      |

|    |                                                                                                                                 |            |                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|
| K1 | umie prowadzić dyskusję na temat algorytmów i struktur danych będących przedmiotem wykładu i wymienionych w polu Treść sylabusu | INF_K1_K03 | zaliczenie na ocenę |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                                    | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                                       | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                                                  | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                                                     | 45                                                                  |                    |
| rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania | 45                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                                    | 28                                                                  |                    |
| uczestnictwo w egzaminie                                                     | 2                                                                   |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                          | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                            | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>30                                          | <b>ECTS</b><br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Złożoność obliczeniowa algorytmów;<br>2. Abstrakcyjne struktury danych i ich realizacje;<br>4. Struktury drzewiaste;<br>5. Grafy, ich reprezentacje i podstawowe algorytmy;<br>6. Rekurencja;<br>7. Metody typu dziel i zwyciężaj;<br>8. Kopce binarne;<br>9. Programowania dynamiczne;<br>10. Programowania zachłanne; | W1, U1, K1                        |

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne



| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                     |
|--------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     | pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę | rozwiązywanie i implementacja zadań domowych oraz aktywność na zajęciach                          |

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Zaliczony kurs Programowanie I i Wstęp do informatyki

## Systemy operacyjne

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.120.5cb0972d27cd2.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b><br>WMI.II-SO-OL |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 2 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 45 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>7.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                                                                                 | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                |
| W1                                     | zna zasady budowy i działania systemów operacyjnych; zna mechanizmy synchronizacji procesów współbieżnych                                                                                                                                                         | INF_K1_W06,<br>INF_K1_W07     | egzamin pisemny,<br>zaliczenie |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                |
| U1                                     | potrafi posługiwać się popularnymi systemami operacyjnymi, także w zakresie konfiguracji, podstawowej administracji i pisanie skryptów dla powłoki; potrafi programować z wykorzystaniem funkcji jądra systemu operacyjnego i mechanizmów synchronizacji procesów | INF_K1_U02, INF_K1_U03        | egzamin pisemny,<br>zaliczenie |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                                                      | 30                                                                  |             |
| laboratoria                                                 | 45                                                                  |             |
| programowanie                                               | 75                                                                  |             |
| przygotowanie do zajęć                                      | 30                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 30                                                                  |             |
|                                                             |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta                                | Liczba godzin<br>210                                                | ECTS<br>7.0 |
| Liczba godzin kontaktowych                                  | Liczba godzin<br>75                                                 | ECTS<br>3.0 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | Liczba godzin<br>45                                                 | ECTS<br>1.7 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Pojęcia podstawowe, w tym również historia rozwoju systemów operacyjnych, przykłady systemów i ich charakterystyczne cechy oraz funkcje systemu operacyjnego.<br>2. Zarządzanie różnymi rodzajami zasobów.<br>3. Koncepcja procesu.<br>4. Struktura systemu operacyjnego.<br>5. Powłoka-interfejs użytkownika i funkcje systemu operacyjnego widziane od strony użytkownika.<br>6. Systemy okienkowe.<br>7. Zarządzanie procesorami.<br>8. Zarządzanie pamięcią.<br>9. Zarządzanie urządzeniami wejścia-wyjścia.<br>10. System plikowy. | W1                                |
| 2.  | Problemy współpracy procesów: mechanizmy synchronizacji i komunikacji, klasyczne problemy synchronizacyjne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | W1, U1                            |
| 3.  | Omówienie systemów Unix/Linux i Windows: struktura, system plikowy, przetwarzanie wsadowe, programowanie systemowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | U1                                |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny  | Student uzyskuje punkty za wykonane zadania programistyczne, rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć laboratoryjnych, kolokwia i egzamin. Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie co najmniej połowy możliwej sumy punktów. Student otrzymuje ocenę końcową z modułu na podstawie sumy wymienionych wyżej punktów. |
| laboratoria  | zaliczenie       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Analiza matematyczna 2

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                        |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF.S.140.5cb879be0e2d0.20 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                         |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Dyscypliny</b><br>Matematyka                           |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0541Matematyka               |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              | <b>Kod USOS</b><br>WM.II-AM2-OL                           |

|                           |                                                                       |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 3 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin    | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>7.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 45 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Celem wykładu jest zapoznanie z podstawowymi pojęciami analizy matematycznej tj. szeregi liczbowe, szeregi potęgowe, ciągłość funkcji wielu zmiennych, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych. |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                             | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: |                   |                               |                    |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                                      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|
| W1                                     | zna podstawowe pojęcia analizy matematycznej: ciągi i szeregi liczbowe, szeregi potęgowe, różniczka funkcji, pochodna cząstkowa i kierunkowa; zna metody badania zbieżności ciągów i szeregów, ciągłości i różniczkowalności funkcji wielu zmiennych | INF_K1_W01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                                      |
| U1                                     | potrafi sprawnie posługiwać się całką podwójną i potrójną funkcji wielu zmiennych, zna ich zastosowanie i znaczenie; potrafi przełożyć na język matematyczny zagadnienia napotykane w różnych działach informatycznych                               | INF_K1_U01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta    | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                       | 30                                                                  |             |
| ćwiczenia                    | 45                                                                  |             |
| przygotowanie do ćwiczeń     | 80                                                                  |             |
| przygotowanie do sprawdzianu | 20                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu    | 31                                                                  |             |
| uczestnictwo w egzaminie     | 4                                                                   |             |
|                              |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin<br>210                                                | ECTS<br>7.0 |
| Liczba godzin kontaktowych   | Liczba godzin<br>75                                                 | ECTS<br>3.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Całki niewłaściwe<br>2. Szeregi liczbowe i potęgowe<br>3. Granice funkcji wielu zmiennych<br>4. Ciągłość funkcji wielu zmiennych<br>5. Pochodne cząstkowe i kierunkowe<br>6. Różniczka funkcji<br>7. Wzór Taylora<br>8. Ekstrema funkcji wielu zmiennych<br>9. Całki podwójne i potrójne<br>10. Zastosowania ekstremów i całek | W1, U1                            |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                  |
|--------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     | zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu                                                                               |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | ocena na podstawie punktów uzyskiwanych za kolokwia, kartkówki, aktywność podczas ćwiczeń oraz samodzielne rozwiązywanie zadań |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

AM1

## Algorytmy i struktury danych

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.140.5ca75b584e602.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 3 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 45 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>7.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Uświadomienie studentom potrzebę zdobycia umiejętności konstruowania efektywnych czaosowo i pamięciowo algorytmów we współczesnej informatyce. |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                             | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: |                   |                               |                    |



|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                  |                                                  |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| W1                                                      | student rozumie praktyczne aspekty wykorzystania algorytmów efektywnych czasowo i pamięciowo. Umie wykorzystać narzędzia informatyczne do analizy rzeczywistej złożoności czasowej i pamięciowej wykonywanego kodu.                                                                                                                                   | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W09                         | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| W2                                                      | posiada wiedzę dotyczącą podstawowych technik konstrukcji algorytmów, w szczególności technik programowania dynamicznego, rekurencji, metody dziel i zwyciężaj czy metody zachłannej.                                                                                                                                                                 | INF_K1_W01,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04                         | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| W3                                                      | umie przeprowadzić analizę złożoności czasowej i pamięciowej prostych algorytmów z wykorzystaniem takich technik: jak równania rekurencyjne, funkcje tworzące, koszt amortyzowany, złożoności Kołomogorowa                                                                                                                                            | INF_K1_W01,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04                         | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| W4                                                      | zna podstawowe algorytmy sortujące oraz pokrewne algorytmy wyznaczania k-tego co do wielkości elementu. Rozumie różnice w konstrukcji algorytmów sortujących wykorzystujących jedynie porównanie oraz algorytmów sortujących wykorzystujących techniki zliczania. Zna dolne ograniczenie na złożoność czasową algorytmów sortowania przez porównanie. | INF_K1_W01,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04                         | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| W5                                                      | ma wiedzę o zaawansowanych strukturach danych budowanych w oparciu o drzewa wyszukiwań, takich jak drzewa AVL, TRIE, PATRICIA, B-drzewa, samoorganizujące się drzewa BST,                                                                                                                                                                             | INF_K1_W01,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W08          | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| W6                                                      | zna podstawowe algorytmy tekstowe takie jak wyszukiwanie wzorca, określanie "podobieństwa" tekstu czy algorytmy kompresji.                                                                                                                                                                                                                            | INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W08,<br>INF_K1_W09          | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| W7                                                      | posiada wiedzę o podstawowych algorytmach grafowych w tym wyznaczanie spójnych i dwuspójnych składowych, najkrótszych ścieżek, cykli Euler'a i innych.                                                                                                                                                                                                | INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04,<br>INF_K1_W10                         | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| W8                                                      | zna proste algorytmy geometryczne na rozwiązywanie problemów przynależności czy otoczki wypukłej.                                                                                                                                                                                                                                                     | INF_K1_W03,<br>INF_K1_W04                                        | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                  |                                                  |
| U1                                                      | potrafi samodzielnie zanalizować prosty problem informatyczny pod kątem wykorzystania efektywnych algorytmów.                                                                                                                                                                                                                                         | INF_K1_U02, INF_K1_U04,<br>INF_K1_U11, INF_K1_U12                | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| U2                                                      | potrafi projektować, analizować pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz implementować algorytmy, wykorzystując podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych.                                                                                                                                                                     | INF_K1_U02, INF_K1_U04,<br>INF_K1_U05, INF_K1_U10,<br>INF_K1_U11 | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| U3                                                      | potrafi posługiwać się typowymi narzędziami środowiska programisty.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | INF_K1_U04, INF_K1_U05,<br>INF_K1_U10, INF_K1_U12                | zaliczenie                                       |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                  |                                                  |
| K1                                                      | wykazują gotowość niesutannggeo podnoszenia swoich kwalifikacji i pogłębiania wiedzy.                                                                                                                                                                                                                                                                 | INF_K1_K01, INF_K1_K03,<br>INF_K1_K04                            | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |
| K2                                                      | potrafi precyzyjnie definiować problem oraz komunikować się w sposób zrozumiały dla otoczenia.                                                                                                                                                                                                                                                        | INF_K1_K01, INF_K1_K02,<br>INF_K1_K04                            | egzamin pisemny,<br>egzamin ustny,<br>zaliczenie |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                                    | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                                       | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                                                  | 45                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                                                     | 45                                                                  |                    |
| rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania | 45                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                                    | 28                                                                  |                    |
| uczestnictwo w egzaminie                                                     | 2                                                                   |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                          | <b>Liczba godzin</b><br>195                                         | <b>ECTS</b><br>7.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                            | <b>Liczba godzin</b><br>75                                          | <b>ECTS</b><br>3.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>45                                          | <b>ECTS</b><br>1.7 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Efekty uczenia się dla przedmiotu              |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.  | Podstawy analizy algorytmów i struktur danych: Zasada Pareta, Instrukcje dominujące, Złożoność Obliczeniowa, Podstawowe klasy złożoności obliczeniowej, Narzędzia programistyczne używane w ocenie złożoności kodu.                                                                                                                                                                                                             | W1, W3, U1, U3, K1, K2                         |
| 2.  | Techniki analizy złożoności: równania rekurencyjne, funkcje tworzące, koszt amortyzowany, metoda kompresji (złożoność Kołmogorowa)                                                                                                                                                                                                                                                                                              | W1, W3, U1, U2, K1, K2                         |
| 3.  | Techniki budowy algorytmów: programowanie dynamiczne, metoda dziel i zwyciężaj, metoda zachłanna, metoda rekursji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | W1, W2, W3, W4, W7, U1, U2, K1, K2             |
| 4.  | Wykorzystanie podstawowych struktur danych: tablica, lista, słownik, zbiór, graf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, K1, K2 |
| 5.  | Algorytmy sortowania: definicja problemu, problem danych statycznych i dynamicznych, podstawowe algorytmy sortowania, złożoność pesymistyczna, optymistyczna i średnia algorytmu sortowania, porównanie złożoności średniej dwóch różnych realizacji sortowania przez kopcowanie, dolne ograniczenie na złożoność sortowania przez porównanie, algorytmy sortowania pozycyjnego. Tematy pokrewne: wyszukiwanie k-tego elementu. | W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2                 |
| 6.  | Słowniki: realizacja w postaci nieuporządkowanej i uporządkowanej listy, realizacja z wykorzystaniem drzew poszukiwań (AVL, BST, RST, PATRICIA i B-drzew)                                                                                                                                                                                                                                                                       | W1, W2, W3, W5, U1, U2, K1, K2                 |
| 7.  | Algorytmy tekstowe: wyszukiwania wzorca, określania "podobieństwa" tekstu, kompresji tekstu,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | W1, W2, W3, W6, U1, U2, U3, K1, K2             |

|    |                                                                                                                                                                                           |                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 8. | Algorytmy grafowe: Problemy spójności w grafie (silnie spójne składowe, dwuspójne składowe), najmniejsze drzewa rozpinające, najkrótsze ścieżki w grafach, kolorowanie grafów planarnych, | W1, W2, W7, U1, U2, U3, K1, K2     |
| 9. | Algorytmy geometryczne: przecinanie się odcinków, problem przynależności do figury, otoczka wypukła,                                                                                      | W1, W2, W3, W8, U1, U2, U3, K1, K2 |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza tekstów, burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia                           | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                               |
|--------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie | 50% ocena z zaliczenia %50 procent z egzaminu pisemnego, egzamin poprawkowy w formie ustnej |
| laboratoria  | zaliczenie                                 | 50% ocena z zaliczenia %50 procent z egzaminu pisemnego, egzamin poprawkowy w formie ustnej |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Wstęp do informatyki; Metody programowania 1; Logika i teoria mnogości; Algebra 2

## Matematyka dyskretna

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.140.5cb0972d58081.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Matematyka, Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0541Matematyka<br><br><b>Kod USOS</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                 |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 3 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 45, ćwiczenia: 60 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>8.0 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                              | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                 |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                |                               |                                    |
| W1                                     | zna i rozumie najważniejsze pojęcia i twierdzenia z zakresu kombinatoryki, elementarnej teorii liczb, równań rekurencyjnych oraz teorii grafów | INF_K1_W01                    | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| W2                                     | ma wiedzę na temat zastosowań matematyki dyskretnej w informatyce.                                                                             | INF_K1_W01                    | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                |                               |                                    |
| U1                                     | potrafi rozwiązywać proste problemy z zakresu matematyki dyskretnej wykorzystując metody podane na wykładzie.                                  | INF_K1_U01                    | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: |                                              |            |                                    |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|------------------------------------|
| K1                                               | przestrzega zasad uczciwości intelektualnej. | INF_K1_K03 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta     | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                        | 45                                                                  |             |
| ćwiczenia                     | 60                                                                  |             |
| przygotowanie do ćwiczeń      | 60                                                                  |             |
| Przygotowanie do sprawdzianów | 30                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu     | 30                                                                  |             |
| uczestnictwo w egzaminie      | 1                                                                   |             |
|                               |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta  | Liczba godzin<br>226                                                | ECTS<br>8.0 |
| Liczba godzin kontaktowych    | Liczba godzin<br>105                                                | ECTS<br>4.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Podstawy kombinatoryki: permutacje, kombinacje, współczynniki dwu- i wielomianowe, liczby Stirlinga.<br>2. Zasada włączeń-wyłączeń, wielomiany szachowe, permanent.<br>3. Konfiguracje kombinatoryczne, modelowanie eksperymentów.<br>4. Podstawy teorii liczb: liczby pierwsze, rozszerzony algorytm Euklidesa; twierdzenia Eulera i Fermata oraz ich zastosowania; równania modularne i układy kongruencji, chińskie twierdzenie o resztach; zastosowania arytmetyki modularnej (np. RSA).<br>5. Elementy teorii grafów: drzewa, grafy dwudzielne; różne rodzaje spójności; (semi-)hamiltonowskość i (semi-)eulerowskość; kolorowania grafów; skojarzenia, sieci przepływowe.<br>6. Rekurencja: rozwiązywanie równań rekurencyjnych; zastosowanie do szacowania złożoności prostych algorytmów.<br>7. Zliczanie z uwzględnieniem symetrii: lemat Burnside'a, podstawowa wersja tw. Poly'a. | W1, W2, U1, K1                    |

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin ustny       | Dopuszczenie do egzaminu wymaga otrzymania pozytywnej oceny z ćwiczeń. Ocena końcowa z kursu wystawiana jest w oparciu o oceny z egzaminu i ćwiczeń. Szczegółowe warunki zaliczenia znajdują się na stronie przedmiotu w systemie Pegaz. |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | Student otrzymuje ocenę z ćwiczeń na podstawie aktywności na zajęciach oraz dwóch kolokwii. Szczegółowe warunki zaliczenia znajdują się na stronie przedmiotu w systemie Pegaz.                                                          |

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

ZALICZONE: Logika i teoria mnogości; Algebra 1; Algebra 2

## Bazy danych

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINFS.140.5cb0972fa6f41.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci<br><br><b>Kod USOS</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 3 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 45 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>7.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z różnymi rodzajami baz danych (ze szczególnym uwzględnieniem systemów relacyjnych), sposobami ich projektowania, implementacji oraz wykorzystania. |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                             | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: |                   |                               |                    |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                                              |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| W1                                     | różne modele danych, w szczególności model relacyjny, zna metody projektowania i implementacji relacyjnych baz danych i ma podstawową wiedzę o cechach, metodach projektowania oraz wykorzystaniu nierelacyjnych baz danych.                                                                                                                                                             | INF_K1_W08                                     | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| W2                                     | student zna język SQL oraz przykładowe rozszerzenia proceduralne tego języka (procedury, funkcje, wyzwalacze), zna i rozumie znaczenie transakcji w bazach danych oraz znaczenie sterowania współbieżnością transakcji, zna podstawowe metody sterowania współbieżnością transakcji, ma podstawową wiedzę na temat optymalizacji zapytań i budowy fizycznej baz danych (w tym indeksów). | INF_K1_W02, INF_K1_W08                         | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                                              |
| U1                                     | zaprojektować relacyjną bazę danych i zaimplementować ją w jednym z popularnych systemów zarządzania bazami danych. Potrafi też wskazać jakie są zalety i wady oraz kiedy zastosować relacyjną a kiedy nierelacyjną bazę danych.                                                                                                                                                         | INF_K1_U02, INF_K1_U05, INF_K1_U06, INF_K1_U07 | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| U2                                     | wykorzystać język SQL i przykładowe rozszerzenia proceduralne (procedury, funkcje, wyzwalacze) oraz potrafi poprawnie wykorzystać transakcje w bazach danych, w tym potrafi wybrać sposób sterowania współbieżnością transakcji. Potrafi również wskazać metody poprawy wydajności zapytań do baz danych.                                                                                | INF_K1_U03, INF_K1_U06, INF_K1_U07             | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                          | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                             | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                                        | 45                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                                           | 60                                                                  |                    |
| przygotowanie projektu                                             | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do sprawdzianu                                       | 8                                                                   |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                          | 30                                                                  |                    |
| uczestnictwo w egzaminie                                           | 1                                                                   |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>204                                         | <b>ECTS</b><br>7.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>75                                          | <b>ECTS</b><br>3.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>45                                          | <b>ECTS</b><br>1.7 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut



## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Rola i znaczenie systemów baz danych. 2. Architektury i typy systemów baz danych. 3. Modele danych ze szczególnym uwzględnieniem modelu relacyjnego. 4. Cechy charakterystyczne i sposoby wykorzystania relacyjnych i nierelacyjnych systemów baz danych. 5. Projektowanie relacyjnych baz danych, model ER, normalizacja relacji. 6. Język SQL i rozszerzenia proceduralne (procedury, funkcje, wyzwalacze). 7. Przetwarzanie transakcyjne danych, podstawowe metody sterowania współbieżnością. 8. Podstawy przetwarzania zapytań, budowa fizyczna baz danych, indeksy, podstawy optymalizacji zapytań. 9. Przegląd najnowszych trendów, metod i technik wykorzystywanych w bazach danych. | W1, W2, U1, U2                    |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia        | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny / ustny | W trakcie egzaminu ustnego lub pisemnego studenci zdobywają punkty. Końcowa ocena z przedmiotu uzależniona jest od sumy zdobytych punktów w trakcie ćwiczeń i z egzaminu. Do otrzymania pozytywnej oceny końcowej należy uzyskać przynajmniej połowę możliwych punktów zarówno z ćwiczeń, jak i z egzaminu. |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę     | Aktywna praca na zajęciach, zaliczenie sprawdzianów, wykonanie i przedstawienie projektu. W trakcie zajęć studenci zdobywają punkty. Ocena końcowa z ćwiczeń jest wyznaczana na podstawie liczby zdobytych punktów. Zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania co najmniej połowy możliwych do zdobycia punktów.   |



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Inżynieria oprogramowania

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                              |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.180.5cb0972e8b85d.20                        |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b>                                                                 |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              |                                                                                 |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 4 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>7.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 45 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                     | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                       |                               |                    |
| W1                                     | student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, baz danych, inżynierii oprogramowania | INF_K1_W09                    | egzamin pisemny    |
| W2                                     | student zna podstawowe narzędzia wspomagające pracę informatyka                                                                                                                                       | INF_K1_W09                    | egzamin pisemny    |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                                      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| W3                                                      | student posiada wiedzę w zakresie inżynierii oprogramowania, w tym procesów wytwarzania oprogramowania, projektowania (np. wzorce projektowe, analiza i projektowanie obiektowe), narzędzi i środowiska wytwarzania oprogramowania (np. narzędzia do analizy wymagań i modelowania, UML), narzędzi do testowania, wersjonowania, utrzymywania oprogramowania | INF_K1_W09             | egzamin pisemny                      |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                                      |
| U1                                                      | samodzielnie analizować i rozwiązywać proste problemy informatyczne                                                                                                                                                                                                                                                                                          | INF_K1_U02             | egzamin pisemny, projekt, zaliczenie |
| U2                                                      | biegle programować w kilku nowoczesnych językach programowania                                                                                                                                                                                                                                                                                               | INF_K1_U03             | egzamin pisemny, projekt, zaliczenie |
| U3                                                      | stworzyć model obiektowy prostego systemu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INF_K1_U05             | egzamin pisemny, projekt, zaliczenie |
| U4                                                      | , zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi                                                                                                                                                                                                                   | INF_K1_U05, INF_K1_U07 | egzamin pisemny, projekt, zaliczenie |
| U5                                                      | student umie zanalizować funkcjonalność prostego systemu informatycznego                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INF_K1_U03             | egzamin pisemny, projekt, zaliczenie |
| U6                                                      | samodzielnie zanalizować prosty problem informatyczny, poczynając od jego precyzyjnego sformułowania i oceny złożoności, poprzez specyfikację, wskazanie różnych rozwiązań, ocena rozwiązań, aż po szczegóły realizacji                                                                                                                                      | INF_K1_U06             | egzamin pisemny, projekt, zaliczenie |
| U7                                                      | Potrafi tworzyć dokumentację techniczną i użytkownika                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | INF_K1_U10             | zaliczenie                           |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                                      |
| K1                                                      | student jest gotowy do tego, aby nieustannie adaptować swoją wiedzę i praktyczne umiejętności do zmian zachodzących w informatyce; rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji                                                                                                                                                                          | INF_K1_K03             | projekt                              |
| K2                                                      | student jest gotowy do pracy w zespole, przyjmując w nim różne role; rozumie konieczność systematycznej pracy nad projektami o charakterze długofalowym                                                                                                                                                                                                      | INF_K1_K03             | projekt                              |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| wykład                    | 30                                                                  |
| laboratoria               | 45                                                                  |
| przygotowanie projektu    | 60                                                                  |
| przygotowanie do egzaminu | 30                                                                  |
| przygotowanie do ćwiczeń  | 30                                                                  |

|                                                                    |                             |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>195 | <b>ECTS</b><br>7.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>75  | <b>ECTS</b><br>3.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>45  | <b>ECTS</b><br>1.7 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                    | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania - pojęcia podstawowe i zadania IO.                                         | W1, W3, U3, U4, U5, K1            |
| 2.  | Wstęp do modelowania w języku UML - podstawowe diagramy.                                                             | W3, U6, K2                        |
| 3.  | Klasyczne procesy wytwarzania oprogramowania.                                                                        | W3                                |
| 4.  | Zwinne procesy wytwarzania oprogramowania.                                                                           | U4, U5, U6                        |
| 5.  | Podstawowe zagadnienia związane z wymaganiami do projektu informatycznego                                            | W2, U1, U7                        |
| 6.  | Analiza obiektowa - modele obiektowe i dynamiczne, obiekty encyjne, brzegowe i sterujące, uogólnienie/specjalizacja. | W1                                |
| 7.  | Projektowanie systemowe - podsystemy a klasy, usługi i interfejsy podsystemów; wzorce architektury systemów.         | W1, W3, U3                        |
| 8.  | Czynności składowe projektowania systemowego i zarządzanie fazą projektowania systemowego.                           | U3, U6                            |
| 9.  | Projektowanie obiektowe.                                                                                             | W3, U3                            |
| 10. | Implementacja – odwzorowanie modeli na kod                                                                           | U2                                |
| 11. | Wprowadzenie do testowania                                                                                           | U1, U2, U5                        |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                                                 |
|--------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     | przekroczenie 50% punktów z egzaminu                                                                                                                                                                          |
| laboratoria  | projekt, zaliczenie | Do zaliczenia ćwiczeń konieczne jest zaprojektowanie odpowiednio dużego projektu systemu informatycznego (temat realizowany w uzgodnieniu z prowadzącym ćwiczenia). Resztę zasad ustala prowadzący ćwiczenia. |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu: Programowanie 2

## Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.180.5cb0972e574fc.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Matematyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0542Statystyka<br><br><b>Kod USOS</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                 |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 4 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                                          | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                   |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                      |
| W1                                     | podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa oraz statystyki (prawdopodobieństwo, niezależność zdarzeń, zmienna losowa, rozkład prawdopodobieństwa, test statystyczny)                                                     | INF_K1_W01                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                      |
| U1                                     | rozwiązywać proste problemy z zakresu probabilistyki (obliczanie prawdopodobieństw), budować modele probabilistyczne zjawisk występujących w IT oraz wykorzystywać metody statystyki do weryfikacji hipotez statystycznych | INF_K1_U01                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta    | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                       | 30                                                                  |             |
| ćwiczenia                    | 30                                                                  |             |
| uczestnictwo w egzaminie     | 2                                                                   |             |
| przygotowanie do egzaminu    | 58                                                                  |             |
| przygotowanie do ćwiczeń     | 60                                                                  |             |
|                              |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin<br>180                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych   | Liczba godzin<br>60                                                 | ECTS<br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. | <p>1. KOMBINATORYKA (podstawowa zasada zliczania, permutacje, kombinacje, wariacje)</p> <p>2. PRAWDOPODOBIENSTWO (zdarzenia elementarne, zdarzenia, przestrzeń zdarzeń elementarnych, aksjomatyka, rozkład prawdopodobieństwa, przestrzeń probabilistyczna, schemat klasyczny)</p> <p>3. PRAWDOPODOBIENSTWO WARUNKOWE I NIEZALEŻNOŚĆ ZDARZEŃ (prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite, wzór Bayesa, zdarzenia niezależne)</p> <p>4. ZMIENNE LOSOWE JEDNOWYMIAROWE (definicja zmiennej losowej, zmienne losowe dyskretne, rozkład zmiennej losowej, skumulowana funkcja rozkładu, wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej, własności wartości oczekiwanej)</p> <p>5. ROZKŁADY ZMIENNYCH LOSOWYCH DYSKRETNYCH (rozkład Bernoulliego, dwumianowy, Poissona, geometryczny)</p> <p>6. ZMIENNE LOSOWE CIĄGŁE (wartość oczekiwana i wariancja ciągłych zmiennych losowych, rozkład jednostajny, normalny, wykładniczy, gamma, rozkład funkcji zmiennej losowej)</p> <p>7. ROZKŁAD ŁĄCZNY (rozkłady łączne i brzegowe, niezależność zmiennych losowych, sumy niezależnych zmiennych losowych, konwolucja, rozkłady warunkowe)</p> <p>8. TWIERDZENIA GRANICZNE (nierówność Czebyszewa, słabe prawo wielkich liczb, Centralne Twierdzenie Graniczne, silne prawo wielkich liczb)</p> <p>9. SYMULACJE I METODY MONTE CARLO (symulacje wybranych zmiennych losowych, metoda odwróconej dystrybucji, metoda odrzucania, dokładność metody Monte Carlo)</p> <p>10. ŁAŃCUCHY MARKOWA (proces Markowa, definicja łańcucha Markowa, podejście macierzowe, rozkład stacjonarny)</p> <p>11. WSTĘP DO STATYSTYKI (populacja, próba, parametry populacji, statystyki opisowe, estymatory, własności estymatorów - nieobciążoność i zgodność, błąd standardowy estymatora)</p> <p>12. WNIOSEKOWANIE STATYSTYCZNE (estymacja parametrów, metoda momentów, metoda największej wiarygodności, przedziały ufności)</p> <p>13. TESTOWANIE HIPOTEZ STATYSTYCZNYCH (hipoteza zerowa i alternatywna, błędy I i II rodzaju, moc testu, test z dla średnich i proporcji, nieznanne odchylenie standardowe - test t, p-value)</p> <p>14. TESTY CHI KWADRAT (testowanie rozkładu, testowanie rodziny rozkładów, testowanie niezależności)</p> <p>15. BOOTSTRAP I REGRESJA (bootstrap, regresja liniowa, estymacja parametrów regresji liniowej, regresja a korelacja, ANOVA, współczynnik <math>R^2</math>)</p> | W1, U1 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu                                |
|--------------|------------------|--------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny  | Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów za egzamin i ćwiczenia |

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                      |
|--------------|---------------------|----------------------------------------------------|
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | Uzyskanie odpowiedniej liczby punktów za ćwiczenia |

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Brak wymagań wstępnych, aczkolwiek zalecane jest zaliczenie kursów z analizy matematycznej (pochodne, całki) i matematyki dyskretnej (kombinatoryka)





UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Sieci komputerowe

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                                  |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINFS.180.5cb0972f131d1.20                            |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                                   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                    |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b>                                                                     |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              |                                                                                     |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 4 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | W trakcie kursu studenci zapoznają się z zasadami działania sieci komputerowych, w tym poznają najważniejsze protokoły komunikacyjne a także zdobędą podstawową wiedzę na temat projektowania i zarządzania sieciami. Część kursu poświęcona będzie praktycznemu wykorzystaniu znajomości protokołów ze stosu TCP/IP w programowaniu. |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                             | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: |                   |                               |                    |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                                              |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|
| W1                                                      | student po zakończeniu kursu zna architektury sieci komputerowych, wie jakie procesy zachodzą między komunikującymi się przez sieć komputerami, zna zasady działania podstawowych urządzeń tworzących sieci komputerowe, zna popularne technologie sieciowe a także najważniejsze protokoły komunikacyjne i protokoły trasowania. | INF_K1_W10             | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| W2                                                      | student po zakończeniu kursu zna podstawowe zagadnienia związane z bezpieczeństwem sieci komputerowych, w tym podstawowe zasady działania bezpiecznych protokołów, wie jakie są podstawowe sposoby szyfrowania, wie co to jest i jak działa podpis cyfrowy, a także jak działają zapory sieciowe.                                 | INF_K1_W10             | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| W3                                                      | student po zakończeniu kursu wie jak tworzyć proste aplikacje komunikujące się przez sieć komputerową.                                                                                                                                                                                                                            | INF_K1_W10             | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                                              |
| U1                                                      | student po zakończeniu kursu potrafi analizować i konfigurować proste sieci komputerowe, w tym umie wykorzystać wiedzę na temat adresowania IP, protokołów trasowania i działania przełączników oraz ruterów.                                                                                                                     | INF_K1_U02, INF_K1_U08 | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| U2                                                      | student po zakończeniu kursu potrafi wykorzystać wiedzę na temat bezpieczeństwa sieci komputerowych do oceny zagrożeń w sieci a także do zaproponowania odpowiednich standardowych mechanizmów i technologii w celu zabezpieczenia komunikacji (przesyłanych pakietów) oraz zabezpieczenia urządzeń w sieci.                      | INF_K1_U06             | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| U3                                                      | student po zakończeniu kursu potrafi pisać proste aplikacje komunikujące się przez sieć komputerową.                                                                                                                                                                                                                              | INF_K1_U02, INF_K1_U03 | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                                              |
| K1                                                      | student po zakończeniu kursu jest gotów do dyskusji na temat społecznych aspektów związanych z technologiami sieciowymi, na przykład dotyczących bezpieczeństwa w sieci.                                                                                                                                                          | INF_K1_K02             | egzamin pisemny / ustny                      |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| wykład                    | 30                                                                  |
| laboratoria               | 30                                                                  |
| przygotowanie do ćwiczeń  | 60                                                                  |
| programowanie             | 10                                                                  |
| przygotowanie do egzaminu | 30                                                                  |
| uczestnictwo w egzaminie  | 1                                                                   |

|                                                                    |                             |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>161 | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60  | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30  | <b>ECTS</b><br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Wprowadzenie. Typy sieci komputerowych, charakterystyka elementów składowych.<br>2. Opis podstawowych procesów zachodzących podczas komunikacji procesów z wykorzystaniem sieci Ethernet/IP. Protokół ARP.<br>3. Model ISO OSI. Model TCP/IP.<br>4. Protokół IPv4. Zasady adresacji IPv4. DNS.<br>5. Protokoły warstwy transportowej (TCP, UDP).<br>6. Protokół ICMP, protokoły warstwy aplikacji.<br>7. Podstawowe zasady tworzenia aplikacji komunikujących się przez sieć z wykorzystaniem interfejsu gniazd oraz TCP/IP.<br>8. Podstawy trasowania statycznego i dynamicznego, charakterystyka protokołów wektora odległości, protokoły RIP i EIGRP. Charakterystyka protokołów stanu łącza, protokół OSPF. Podstawy protokołu BGP.<br>9. Transmisja grupowa, protokół IGMP.<br>10. Działanie przełączników, redundantne sieci w warstwie drugiej. Protokół STP i nowsze. Przełączniki warstwy trzeciej. Wirtualne sieci lokalne (VLAN)<br>11. Podstawy bezpieczeństwa w sieciach komputerowych. Zagrożenia. Zapory sieciowe. Szyfrowanie i podpis cyfrowy, certyfikaty. Bezpieczne protokoły. Wirtualne sieci prywatne (VPN).<br>12. IPv6.<br>13. Sieci bezprzewodowe.<br>14. Podstawowe informacje na temat sieci rozległych. | W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1        |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia        | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny / ustny | W trakcie egzaminu ustnego lub pisemnego studenci zdobywają punkty. Końcowa ocena z przedmiotu uzależniona jest od sumy zdobytych punktów w trakcie ćwiczeń i z egzaminu. Do otrzymania pozytywnej oceny końcowej należy uzyskać przynajmniej połowę możliwych punktów zarówno z ćwiczeń, jak i z egzaminu. |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę     | Aktywna praca na zajęciach, zaliczenie sprawdzianów i zadań. W trakcie zajęć studenci zdobywają punkty. Ocena końcowa z ćwiczeń jest wyznaczana na podstawie liczby zdobytych punktów. Zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania co najmniej połowy możliwych do zdobycia punktów.                                |

## Języki formalne i automaty

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.180.5cb87a842e03b.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                 |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 4 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                      | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                        |                               |                             |
| W1                                     | klasyczne pojęcia oraz wyniki z zakresu teorii języków formalnych i automatów (języki regularne, bezkontekstowe, kontekstowe, klasy 0, gramatyki dla języków w hierarchii Chomsky'ego) | INF_K1_W05                    | egzamin pisemny, zaliczenie |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                        |                               |                             |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                             |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|
| U1 | wykorzystywać metody teorii języków formalnych w informatyce, a także przeprowadzać formalne i poprawne rozumowania w obszarze języków formalnych, w tym: wykorzystywać wyrażenia regularne, modelować systemy przy pomocy automatów skończenie stanowych, tworzyć gramatyki dla zadanych języków, dowodzić, że dany język (nie) jest regularny bądź bezkontekstowy. | INF_K1_U01 | egzamin pisemny, zaliczenie |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta           | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                              | 30                                                                  |                    |
| ćwiczenia                           | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń            | 60                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu           | 58                                                                  |                    |
| uczestnictwo w egzaminie            | 2                                                                   |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>   | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Podstawowe pojęcia teorii automatów (alfabet, słowo, język, problem, system przepisujący, gramatyka, hierarchia Chomsky'ego)<br>2. Podstawowy aparat matematyczny wykorzystywany w teorii automatów (półgrupy, monoidy, kongruencje, struktury ilorazowe, homomorfizmy)<br>3. Języki regularne (wyrażenia regularne, automaty skończenie stanowe, gramatyki regularne, monoid przejść, monoid syntaktyczny)<br>4. Języki regularne - automat niedeterministyczny, minimalny, z pustymi przejściami. Algorytmy minimalizacji<br>5. Lemat o pompowaniu dla języków regularnych. Twierdzenie Kleene'go. Własności zamkniętości JReg. Problemy decyzyjne w klasie JReg<br>6. Języki bezkontekstowe (automat ze stosem, gramatyka bezkontekstowa; upraszczanie gramatyk JBK. Postaci normalne: Chomsky'ego i Greibach)<br>7. Języki bezkontekstowe - algorytm Cocke'a-Youngera-Kasamiego<br>8. Lemat o pompowaniu dla języków bezkontekstowych. Własności zamkniętości JBK. Problemy decyzyjne w klasie JBK<br>9. Języki kontekstowe i klasy 0 | W1, U1                            |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu                    |
|--------------|------------------|--------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny  | Uzyskanie ponad 50% punktów z egzaminu i ćwiczeń |
| ćwiczenia    | zaliczenie       | Aktywność na zajęciach, kartkówki, obecność      |

### Wymagania wstępne i dodatkowe

ZALICZONE: Logika i teoria mnogości; Algebra 2

## Metody numeryczne

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF.S.180.5ca7569b14ac4.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Matematyka, Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0541Matematyka<br><br><b>Kod USOS</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 4 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z szerokim spektrum metod numerycznych. Po ukończeniu kursu student powinien znać metody numeryczne, ich właściwości oraz umieć je zaimplementować. |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                             | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: |                   |                               |                    |

|                                                         |                                                                                                                                        |                        |                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| W1                                                      | zna zagadnienia związane z analizą złożoności, stabilności i poprawności algorytmów.                                                   | INF_K1_W01             | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny, automatycznie oceniane zadania programistyczne |
| W2                                                      | zna klasyczne metody numeryczne.                                                                                                       | INF_K1_W01             | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny, automatycznie oceniane zadania programistyczne |
| W3                                                      | rozumie wpływ propagacji błędów zaokrągleń na precyzję wyniku i wykorzystuje to do optymalizacji pisanych programów                    | INF_K1_W01             | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny, automatycznie oceniane zadania programistyczne |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                                        |                        |                                                                                              |
| U1                                                      | potrafi ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność metody numerycznej oraz wybrać właściwą metodę dla rozwiązania typowych problemów | INF_K1_U02             | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny, automatycznie oceniane zadania programistyczne |
| U2                                                      | projektuje i implementuje algorytmy wykorzystując klasyczne metody numeryczne.                                                         | INF_K1_U02, INF_K1_U03 | automatycznie oceniane zadania programistyczne                                               |
| U3                                                      | potrafi zaproponować rozwiązanie dla prostego problemu informatycznego.                                                                | INF_K1_U02             | zaliczenie na ocenę, automatycznie oceniane zadania programistyczne                          |
| U4                                                      | potrafi ustnie i pisemnie przedstawiać opracowanie rozwiązania prostego problemu.                                                      | INF_K1_U01, INF_K1_U02 | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny                                                 |
| <b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                        |                        |                                                                                              |
| K1                                                      | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej podczas rozwiązywania zadań programistycznych.                                   | INF_K1_K03             | automatycznie oceniane zadania programistyczne                                               |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                     | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                        | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                   | 30                                                                  |                    |
| Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych | 70                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                      | 20                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                     | 30                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>           | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>             | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |



|                                                                    |                            |                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30 | <b>ECTS</b><br>1.0 |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                           | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Analiza błędów.<br>◦ Arytmetyka numeryczna, błędy zaokrągleń.<br>◦ Uwarunkowanie zadania.<br>◦ Badanie algorytmów: stabilność, numeryczna poprawność.                                                                                                                       | W1, W3, U1                        |
| 2.  | Wyznaczanie miejsc zerowych funkcji.<br>◦ Metody bisekcji, reguła fałsi, stycznych, Newtona.<br>◦ Rząd metody, kryteria zbieżności. Szybkość zbieżności metod.                                                                                                              | W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1    |
| 3.  | Rozwiązanie układów równań liniowych.<br>◦ Metody dokładne: eliminacja Gaussa, przez faktoryzację macierzy (faktoryzacja LU, QR: ortogonalizacja Grama-Schmita, metoda Householdera).<br>◦ Metody iteracyjne: metoda Jacobiego, Gaussa-Seidla, SOR. Warunki ich zbieżności. | W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1    |
| 4.  | Automatyczne różniczkowanie w przód i wstecz.                                                                                                                                                                                                                               | W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1    |
| 5.  | Wyznaczanie wartości i wektorów własnych<br>◦ Metody dokładne, twierdzenie Gershorina.<br>◦ Metody iteracyjne : potęgowa i jej modyfikacje.<br>◦ Metody wyznaczania wszystkich wartości własnych: metoda QR, redukcja do postaci Hessenberga.                               | W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1    |
| 6.  | Metody interpolacji<br>◦ Interpolacja Lagrange'a, Newtona, Hermite'a.<br>◦ Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania zagadnienia interpolacji.<br>◦ Reszta wzoru interpolacyjnego.<br>◦ Uogólnione ilorazy różnicowe.<br>◦ Interpolacja funkcjami sklejanymi.   | W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1    |
| 7.  | Metody aproksymacji: średniokwadratowa, wielomianowa, trygonometryczna.                                                                                                                                                                                                     | W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1    |
| 8.  | Różniczkowanie i całkowanie numeryczne<br>◦ Kwadratury. Kwadratura interpolacyjna, rząd, reszta kwadratury.<br>◦ Metody: trapezów, Simpsona. Kwadratury złożone.<br>◦ Kwadratury Newtona-Cotesa.<br>◦ Metody Monte Carlo.                                                   | W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1    |
| 9.  | Optymalizacja<br>◦ Metody optymalizacji funkcji jednej zmiennej: proste przeszukiwanie, bisekcji, złotego podziału odcinka, Newtona.<br>◦ Metody spadku, metoda Davidona-Fletcher-Powella, metoda Nelder-Mead.<br>◦ Algorytmy genetyczne.                                   | W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4        |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, Automatycznie oceniane zadania programistyczne

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia                                                              | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                        |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny / ustny,<br>automatycznie oceniane zadania<br>programistyczne | Składowymi zaliczenia są punkty z ćwiczeń, za automatycznie oceniane zadania oraz z egzaminu pisemnego.                              |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę                                                           | Ocenę wystawia się na podstawie realizacji zadań domowych, kolokwii i aktywności. Wagę poszczególnych składników określa prowadzący. |

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Programowanie 1 i 2 Uczestnictwo w wykładach nie jest obowiązkowe. Limit dopuszczalnych nieobecności na ćwiczeniach ustala każdorazowo prowadzący.



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Projekt zespołowy 1

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1100.5cb87a849b630.20                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci,<br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji,<br>0619Technologie teleinformacyjne gdzie indziej<br>niesklasyfikowane, 0688Interdyscyplinarne programy i<br>kwalifikacje obejmujące technologie informacyjno-<br>komunikacyjne |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b><br>WMI.II-PZ1-3L                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                           |                                                                       |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>zaliczenie | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>4.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>laboratoria: 15           |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                             | Kierunkowe efekty uczenia się      | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                               |                                    |                    |
| W1                                     | świadomość pozytywnych i negatywnych aspektów pracy w grupie                                                                                  | INF_K1_W11                         | projekt            |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                               |                                    |                    |
| U1                                     | umie analizować aktualny stan wiedzy, projektować i implementować systemy informatyczne, aktywnie uczestniczyć w dyskusji i pracować w grupie | INF_K1_U04, INF_K1_U09, INF_K1_U12 | projekt            |

| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                |                                                |         |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|
| K1                                                      | gotowość do dyskusji i poszukiwania możliwości wdrożenia wypracowanego rozwiązania w przemyśle | INF_K1_K01, INF_K1_K02, INF_K1_K03, INF_K1_K04 | projekt |

### Bilans punktów ECTS

| <b>Forma aktywności studenta</b>                                   | <b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b> |                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| laboratoria                                                        | 15                                                                         |                    |
| przygotowanie projektu                                             | 90                                                                         |                    |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej                           | 15                                                                         |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>120                                                | <b>ECTS</b><br>4.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>15                                                 | <b>ECTS</b><br>0.6 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>15                                                 | <b>ECTS</b><br>0.6 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| <b>Lp.</b> | <b>Treści programowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b> |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1.         | 1. Utworzenie zespołów;<br>2. Wybór tematu projektu z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy i ograniczeń prawnych;<br>3. Wybór modelu zarządzania projektem i jego implementacja;<br>4. Prace projektowe (systematyczne raportowanie postępów prac);<br>5. Prezentacja wypracowanego rozwiązania;<br>6. Analiza możliwości wdrożenia rozwiązania w przemyśle; | W1, U1, K1                               |

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

metoda projektów, dyskusja, konsultacje

| <b>Rodzaj zajęć</b> | <b>Formy zaliczenia</b> | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b> |
|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| laboratoria         | projekt                 | pozytywna ocena za projekt           |

## Metody optymalizacji

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF.S.1100.5cb87a84b78dc.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Matematyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0541Matematyka<br><br><b>Kod USOS</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                 |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami optymalizacji, programowaniem liniowym i nieliniowym, prezentacja wybranych metod przybliżonego rozwiązywania zadań optymalizacji |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                             | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: |                   |                               |                    |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |                                    |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------|
| W1                                     | posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie podstawowych twierdzeń egzystencjalnych optymalizacji, warunków koniecznych i wystarczających optymalności oraz charakterystyki rozwiązań optymalnych; ma wiedzę w zakresie matematyki wyższej obejmującą zagadnienia analizy matematycznej i algebry liniowej prowadzące do zadań programowania liniowego i nieliniowego oraz sterowania optymalnego; zna podstawowe modele matematyczne różnych zagadnień sterowania optymalnego i programowania dynamicznego | INF_K1_W01 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |                                    |
| U1                                     | projektuje i implementuje numeryczne algorytmy w problemach optymalizacji wykorzystując podstawowe techniki programistyczne i struktury danych; potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w celu przygotowania swojego projektu; potrafi w sposób zrozumiały przedstawić ustnie i pisemnie opracowanie rozwiązania zadanego zagadnienia wraz z jego formalną analizą                                     | INF_K1_U01 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta           | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                              | 30                                                                  |                    |
| ćwiczenia                           | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń            | 65                                                                  |                    |
| przygotowanie projektu              | 20                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu           | 24                                                                  |                    |
| uczestnictwo w egzaminie            | 1                                                                   |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>170                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>   | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. | <p>1. Elementy analizy wypukłej: zbiory i funkcje wypukłe, wielościany, stożki, twierdzenie o istnieniu i charakteryzacji punktów i wektorów ekstremalnych</p> <p>2. Elementy teorii przestrzeni Banacha: operatory i funkcjonały liniowe, przestrzeń dualna, słabe topologie, rozdzielanie zbiorów, różniczkowanie funkcjonałów, operatory monotoniczne, pojęcie subdifferentialu</p> <p>3. Modele matematyczne różnych zagadnień optymalizacji sterowania, przykłady zagadnienia transportowego, maksymalnego przepływu, zagadnienia plecakowe. Zadania programowania nieliniowego i liniowego</p> <p>4. Podstawowe twierdzenia egzystencjalne optymalizacji, kryteria jednoznaczności, warunki konieczne i wystarczające optymalności, graficzna metoda rozwiązywania pewnych zagadnień optymalizacji</p> <p>5. Charakteryzacja rozwiązań optymalnych z wykorzystaniem stożków, zastosowanie w zadaniach programowania</p> <p>6. Warunki optymalności dla zadań programowania nieliniowego bez ograniczeń. Warunki optymalności dla zadań programowania nieliniowego z ograniczeniami</p> <p>7. Dualność w programowaniu nieliniowym, zagadnienia pierwotne i zagadnienie dualne. Dualność w programowaniu wypukłym</p> <p>8. Teoria punktów siodłowych i zasada minimaksu</p> <p>9. Zadanie programowania liniowego, metoda sympleksów, przykłady zastosowań. Informacja o dualnym zadaniu programowania liniowego. Zadanie programowania całkowitoliczbowego</p> <p>10. Wybrane metody iteracyjne poszukiwania minimum bez ograniczeń i metody minimalizacji z ograniczeniami. Metody kierunków sprzężonych, metody zmiennej metryki, metoda Newtona, inne metody.</p> | W1, U1 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                |
|--------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin ustny       | zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu                                                                                                                             |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | na podstawie oceny zaangażowania i pracy studentów podczas zajęć, rozwiązywania zadań tablicowych, implementacji programów numerycznych oraz punktów uzyskanych na kolokwium |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

AM2, AL2



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Modelowanie i symulacja komputerowa

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                              |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1100.5cac67bdbc318.20                       |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b>                                                                 |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             |                                                                                 |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Przekazanie wiedzy na temat budowy modeli i symulacji komputerowej systemów (układów) o działaniu ciągłym i dyskretnym. |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                   |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                  |                               |                                      |
| W1                                     | student posiada wiedzę na temat budowy modeli i symulacji komputerowej układów o działaniu ciągłym i dyskretnym. | INF_K1_W01                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |



| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                          |            |                                      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|
| U1                                                      | budować modele układów dynamicznych za pomocą równań różniczkowych zwyczajnych, równań stanu i transmitancji (funkcji przejścia). Potrafi przeprowadzać eksperymenty symulacyjne na zbudowanych modelach matematycznych. | INF_K1_U01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                                          |            |                                      |
| K1                                                      | student gotów jest do pracy w zespole.                                                                                                                                                                                   | INF_K1_K04 | zaliczenie na ocenę                  |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                                                      | 30                                                                  |             |
| laboratoria                                                 | 30                                                                  |             |
| przygotowanie projektu                                      | 30                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 30                                                                  |             |
| przygotowanie do ćwiczeń                                    | 45                                                                  |             |
| uczestnictwo w egzaminie                                    | 3                                                                   |             |
|                                                             |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta                                | Liczba godzin<br>168                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych                                  | Liczba godzin<br>60                                                 | ECTS<br>2.0 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | Liczba godzin<br>30                                                 | ECTS<br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| <b>Lp.</b> | <b>Treści programowe</b>                                                                                                                                                                                                               | <b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b> |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1.         | Schemat organizacji badań za pomocą symulacji komputerowej, układy o działaniu ciągłym i dyskretnym.                                                                                                                                   | W1, U1, K1                               |
| 2.         | Budowa modeli układów dynamicznych za pomocą równań różniczkowych zwyczajnych, równań stanu i transmitancji (funkcji przejścia). Budowa modeli matematycznych wybranych układów mechanicznych, elektrycznych i systemów ekonomicznych. | W1, U1, K1                               |
| 3.         | Przekształcenie Laplace'a. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych za pomocą przekształcenia Laplace'a.                                                                                                                         | W1, U1                                   |
| 4.         | Symulacja komputerowa budowanych modeli matematycznych w środowisku Matlab.                                                                                                                                                            | W1, U1, K1                               |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|-------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     |                               |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę |                               |

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Nie ma.

## Programowanie funkcyjne

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1100.5cb87a84d46b5.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                                              | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                         |
| W1                                     | zna cechy programowania funkcyjnego jako jednego z paradygmatów programowania; zna podstawy rachunku lambda i jego związek z paradygmatem funkcyjnym; zna biernie kilka popularnych języków funkcyjnych w zakresie podstawowym | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03     | egzamin pisemny,<br>projekt, zaliczenie |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                         |
| U1                                     | potrafi biegle programować w jednym wiodącym języku funkcyjnym                                                                                                                                                                 | INF_K1_U02, INF_K1_U03        | egzamin pisemny,<br>projekt, zaliczenie |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                                                      | 30                                                                  |             |
| laboratoria                                                 | 30                                                                  |             |
| przygotowanie do zajęć                                      | 30                                                                  |             |
| przygotowanie projektu                                      | 60                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 30                                                                  |             |
|                                                             |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta                                | Liczba godzin<br>180                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych                                  | Liczba godzin<br>60                                                 | ECTS<br>2.0 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | Liczba godzin<br>30                                                 | ECTS<br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Programowanie funkcyjne <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkcje jako model programowania</li> <li>• Rachunek lambda</li> <li>• Dopasowywanie wzorca</li> <li>• Nadawanie typów</li> <li>• Rekursja</li> <li>• Leniwa ewaluacja</li> <li>• Funkcje wyższego rzędu</li> <li>• Przykłady z języków Lisp, Scheme, ML, Haskell</li> </ul> | W1, U1                            |
| 2.  | Kurs języka Haskell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | W1, U1                            |
| 3.  | Programowanie współbieżne w języku Erlang                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | W1                                |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     | Student uzyskuje punkty za wykonane zadania programistyczne, rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć laboratoryjnych, kolokwia i egzamin. Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie co najmniej połowy możliwej sumy punktów. Student otrzymuje ocenę końcową z modułu na podstawie sumy wymienionych wyżej punktów. |
| laboratoria  | projekt, zaliczenie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Programowanie 2

## Programowanie w Java

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1100.5cb87a84f083a.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b><br>WMI.II-PwJ-S |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>konwersatorium: 30, laboratoria: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                 | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                   |                               |                                      |
| W1                                     | składnię języka Java, jego historię, jego zalety i ograniczenia oraz najpopularniejsze biblioteki używane przez programistów Javy | INF_K1_W02                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                   |                               |                                      |
| U1                                     | biegle programować w języku Java i stosować odpowiednie biblioteki zewnętrzne do rozwiązania postawionego przed nim problemu      | INF_K1_U03                    | zaliczenie na ocenę                  |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| konwersatorium                                              | 30                                                                  |             |
| laboratoria                                                 | 30                                                                  |             |
| przygotowanie do ćwiczeń                                    | 90                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 28                                                                  |             |
| uczestnictwo w egzaminie                                    | 2                                                                   |             |
|                                                             |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta                                | Liczba godzin<br>180                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych                                  | Liczba godzin<br>60                                                 | ECTS<br>2.0 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | Liczba godzin<br>30                                                 | ECTS<br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | <p>Kolejne przerabiane na kursie zagadnienia związane z Javą to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaawansowane projektowanie klas,</li> <li>- wzorce projektowe i zasady ich projektowania,</li> <li>- typy generyczne i kolekcje,</li> <li>- programowanie funkcyjne,</li> <li>- daty, łańcuchy znakowe i internacjonalizacja,</li> <li>- wyjątki i asercje,</li> <li>- współbieżność,</li> <li>- operacje wejścia wyjścia (IO i NIO.2),</li> <li>- adnotacje</li> <li>- baza danych,</li> <li>- tworzenie aplikacji webowych</li> </ul> | W1, U1                            |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

| Rodzaj zajęć   | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| konwersatorium | egzamin pisemny  | Do egzaminu dopuszczaniu są jedynie studenci, którzy uzyskali zaliczenie z laboratoriów. Ocena końcowa z kursu jest średnią arytmetyczną oceny uzyskanej z egzaminu oraz oceny uzyskane z ćwiczeń, przy czym należy zaliczyć egzamin na przynajmniej 50% punktów. |

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                         |
|--------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie zadań domowych. |

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Zaliczenie kursów Programowanie 1 i Programowanie 2



## Programowanie w systemie Apple iOS

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF00S.1100.5cb87ac5c97e5.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b><br>WMI.II-PUMAiOS-S |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 15, laboratoria: 45 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawami programowania urządzeń mobilnych na platformie Apple iOS i obejmuje omówienie języka Swift, podstawowych wzorców projektowych oraz podstawowych bibliotek (frameworks). Studenci będą zdobywać wiedzę i umiejętności tworząc szereg małych aplikacji oraz jedną większą w ramach projektu semestralnego. |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                   |                               |                    |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                                                 |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| W1                                     | student zna w stopniu podstawowym język programowania Swift, zna i rozumie podstawowe wzorce projektowe wykorzystywane przy programowaniu aplikacji na platformie Apple iOS, zna podstawowe biblioteki (frameworks) oraz podstawowe zasady projektowania, tworzenia i dystrybucji programów w systemie iOS.                                                                                       | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W09             | zaliczenie na ocenę,<br>egzamin pisemny / ustny |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                                                 |
| U1                                     | projektować i tworzyć proste aplikacje przeznaczone na urządzenia mobilne działające w systemie Apple iOS z wykorzystaniem języka Swift, odpowiednich wzorców projektowych oraz podstawowych bibliotek i technik. Student potrafi korzystać z najnowszej dokumentacji technicznej w zakresie omawianych zagadnień, co jest szczególnie ważne ze względu na bardzo częste zmiany w tej dziedzinie. | INF_K1_U02, INF_K1_U03,<br>INF_K1_U04 | zaliczenie na ocenę                             |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                                                      | 15                                                                  |             |
| laboratoria                                                 | 45                                                                  |             |
| przygotowanie do zajęć                                      | 30                                                                  |             |
| przygotowanie pracy semestralnej                            | 60                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 20                                                                  |             |
| uczestnictwo w egzaminie                                    | 1                                                                   |             |
|                                                             |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta                                | Liczba godzin<br>171                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych                                  | Liczba godzin<br>60                                                 | ECTS<br>2.0 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | Liczba godzin<br>45                                                 | ECTS<br>1.7 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. | 1. Podstawy języka Swift, środowisko Xcode, wersja wzorca MVC w iOS. Wzorce target-action, delegate, data source, singleton. Protokoły. Powiadomienia.<br>2. Przegląd podstawowych bibliotek (frameworks), w tym Foundation oraz UIKit.<br>3. Autolayout, adaptive layout, trait collections, projektowanie i tworzenie uniwersalnych aplikacji.<br>4. Własne widoki, obsługa gestów.<br>5. Domknięcia (bloki, closures).<br>6. Persystencja danych (pliki, UserDefaults, Settings, podstawy CoreData).<br>7. Podstawy wielowątkowości – GCD, Operation.<br>8. Stany aplikacji.<br>9. Praca w sieci - wykorzystanie Firebase.<br>10. Podstawy URLSession.<br>11. Geolokalizacja, czujniki, kamera.<br>12. Podstawy tworzenia różnych wersji językowych i kulturowych.<br>13. Instalowanie aplikacji na urządzeniu, podstawowe informacje na temat umieszczania aplikacji w sklepie Apple. | W1, U1 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia        | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny / ustny | Studenci za egzamin otrzymują punkty. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na co najmniej połowę możliwych do uzyskania punktów. Ocena końcowa z przedmiotu wynika z sumy punktów uzyskanych za ćwiczenia i egzamin. |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę     | W ramach przedmiotu studenci będą tworzyć szereg prostych aplikacji oraz jedną bardziej złożoną (jako praca semestralna). Każdy student zdobywa punkty za aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych, rozwiązywanie zadań i za pracę semestralną.    |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w jednym z popularnych języków (np. C, Java, C#).



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Równania różniczkowe zwyczajne

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                        |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1100.5cb87a85190cc.20 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                         |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Matematyka                           |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0541Matematyka               |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b><br>WMI.II-RRZ-MK                          |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             |                                                           |

|                           |                                                                       |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin    | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studentów z podstawami równań różniczkowych zwyczajnych.                      |
| C2 | Przekazanie wiedzy z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych.                           |
| C3 | Uświadomienie słuchaczom problemów występujących w równaniach różniczkowych zwyczajnych. |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                   |                               |                    |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                     |            |                                      |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|
| W1                                                      | zna i rozumie ma wiedzę w zakresie matematyki wyższej obejmującą zagadnienia analizy matematycznej, algebry, matematyki dyskretniej, metod probabilistycznych i statystyki oraz metod numerycznych. | INF_K1_W01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                                                                                                     |            |                                      |
| U1                                                      | potrafi stosować wiedzę matematyczną, w tym przeprowadzać formalne i poprawne rozumowania.                                                                                                          | INF_K1_U01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                     |            |                                      |
| K1                                                      | absolwent jest gotów do wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy.                                                                                                                    | INF_K1_K01 | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta    | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                       | 30                                                                  |             |
| ćwiczenia                    | 30                                                                  |             |
| przygotowanie do ćwiczeń     | 60                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu    | 60                                                                  |             |
|                              |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin<br>180                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych   | Liczba godzin<br>60                                                 | ECTS<br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. | <p>Program</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przykłady prowadzące do równań różniczkowych zwyczajnych.</li> <li>• Podstawowe typy równań skalarnych i metody ich rozwiązywania.</li> <li>• Równanie rzędu pierwszego w przestrzeni Banacha, twierdzenie o istnieniu rozwiązań przybliżonych, warunki gwarantujące jednoznaczność rozwiązania.</li> <li>• Równanie liniowe rzędu pierwszego w przestrzeni Banacha, twierdzenia o istnieniu rozwiązań, gdy prawa strona spełnia warunek Lipschitza oraz gdy prawa strona spełnia lokalnie warunek Lipschitza, nierówności typu Gronwalla, kryterium przedłużania rozwiązań.</li> <li>• Pojęcie rezolwenty równania liniowe rzędu pierwszego, postacie rozwiązania</li> <li>• Zależność rozwiązania od danych dla równania liniowego rzędu pierwszego.</li> <li>• Twierdzenie Peano w przestrzeni skończenie wymiarowej, kontrprzykłady w przestrzeniach nieskończenie wymiarowych, warunki gwarantujące jednoznaczność rozwiązania.</li> <li>• Informacja o równaniu rzędu <math>n</math> oraz informacja o twierdzeniu Caratheodory'ego.</li> <li>• Elementy teorii stabilności rozwiązań równań różniczkowych, twierdzenia Lapunowa o stabilności, stabilność a ograniczoność, przykłady, stabilność układów liniowych, stabilność położenia równowagi, kryterium Routha-Hurwitza, kwalifikacja punktów równowagi.</li> <li>• Informacja o układach dynamicznych zagadnieniach brzegowych dla równań zwyczajnych.</li> </ul> | W1, U1, K1 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu        |
|--------------|---------------------|--------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     | Pozytywna ocena z egzaminu           |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | Pozytywna ocena z zaliczenia cwiczen |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

wiedza z analizy matematycznej oraz algebry liniowej

## Bazy danych 2

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF00S.1100.5ca75b584ca69.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci<br><br><b>Kod USOS</b><br>WMI.II-BD2-S |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 15, laboratoria: 45 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Celem przedmiotu jest rozszerzenie wiedzy studentów (w odniesieniu do programu podstawowego przedmiotu Bazy danych) na temat projektowania, tworzenia, programowania i administrowania baz danych i zapoznanie z najnowszymi trendami i rozwiązaniami w tej dziedzinie. |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                             | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: |                   |                               |                    |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                              |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|
| W1                                     | student zna metody sterowania współbieżnością, w tym poziomy izolacji transakcji i zna sposoby poprawnego korzystania z nich w procedurach składowanych. Zna najważniejsze zadania administracyjne, zna podstawy budowy fizycznej baz danych w wybranych systemach, zna wybrane metody wykorzystywane w optymalizacji i realizacji zapytań. Zna podstawowe sposoby zabezpieczania baz danych. Zna wybrane nierelacyjne rozszerzenia systemów relacyjnych, np. typ danych XML, JSON, sposoby tworzenia zależności hierarchicznych w bazach relacyjnych (parent-child, hierarchiid). Zna różne typy baz danych i cele ich wykorzystania, w tym bazy produkcyjne (relacyjne i nierelacyjne) i analityczne (hurtownie danych, bazy danych OLAP). Zna najnowsze trendy w bazach danych (najnowsze rozwiązania różnych producentów), w tym rozwiązania chmurowe i big data. | INF_K1_W08             | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                              |
| U1                                     | wybrać i zastosować w praktyce odpowiednie poziomy izolacji transakcji w procedurach składowanych, potrafi wykonać wybrane zadania administracyjne, potrafi wykonać analizę planu wykonania zapytania w wybranym systemie, potrafi w praktyce stosować zabezpieczenia i kontrolować uprawnienia, potrafi korzystać z rozszerzeń relacyjnych baz danych w zakresie typów danych, potrafi wybrać rodzaj bazy danych do konkretnych potrzeb (bazy produkcyjne, analityczne), potrafi wskazać najnowsze trendy w bazach danych, w tym w zakresie rozwiązań chmurowych i big data.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | INF_K1_U06, INF_K1_U07 | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                          | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                             | 15                                                                  |                    |
| laboratoria                                                        | 45                                                                  |                    |
| przygotowanie do zajęć                                             | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie pracy semestralnej                                   | 60                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                          | 20                                                                  |                    |
| uczestnictwo w egzaminie                                           | 1                                                                   |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>171                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>45                                          | <b>ECTS</b><br>1.7 |



\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Poziomy izolacji transakcji w praktyce, zastosowanie w procedurach składowanych. 2. Podstawowe zadania administracyjne: wykonywanie kopii zapasowych, odtwarzanie systemu po różnych rodzajach awarii. 3. Zarządzanie użytkownikami, zarządzanie uprawnieniami i bezpieczeństwem w bazach danych. 4. Analiza planów wykonania zapytań i optymalizacja zapytań. 5. Wybrane "nierelacyjne" typy danych: XML, JSON, hierarchyid, sposoby ich wykorzystania. 6. Analityczne bazy danych, hurtownie danych, bazy danych OLAP. 7. Rozwiązania chmurowe w bazach danych. 8. Najnowsze trendy w systemach baz danych. | W1, U1                            |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia        | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|-------------------------|-------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny / ustny |                               |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę     |                               |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie podstawowego przedmiotu z baz danych.



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Testowanie oprogramowania

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                              |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINFS.1100.5cb87a853495d.20                       |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b><br>WMI.II-TO-S                                                  |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             |                                                                                 |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                                          | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                            |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                               |
| W1                                     | podstawowe pojęcia, koncepcje i metody testowania oprogramowania, w tym metody zarządzania testowaniem oraz techniki projektowania testów                                                                                  | INF_K1_W09                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                               |
| U1                                     | przeprowadzić czynności pełnego procesu testowego w odniesieniu do testowanego modułu lub systemu (planowanie, analiza, projektowanie testów, implementacja i wykonanie testów, ocena kryteriów zakończenia, raportowanie) | INF_K1_U04                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                                                      | 30                                                                  |             |
| laboratoria                                                 | 30                                                                  |             |
| przygotowanie projektu                                      | 58                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 60                                                                  |             |
| uczestnictwo w egzaminie                                    | 2                                                                   |             |
|                                                             |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta                                | Liczba godzin<br>180                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych                                  | Liczba godzin<br>60                                                 | ECTS<br>2.0 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | Liczba godzin<br>30                                                 | ECTS<br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Wprowadzenie do testowania<br>2. Testowanie w cyklu życia oprogramowania<br>3. Czarnoskrzynkowe techniki testowania<br>4. Białoskrzynkowe techniki testowania<br>5. Techniki testowania oparte na doświadczeniu<br>6. Testowanie нефunkcjonalne<br>7. Automatyzacja testowania<br>8. Testowanie systemów specyficznych<br>9. Zarządzanie testowaniem<br>10. Wybrane zagadnienia inżynierii jakości oprogramowania | W1, U1                            |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia             | Warunki zaliczenia przedmiotu                                          |
|--------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny              | Uzyskanie odpowiedniej sumy punktów z egzaminu i laboratoriów          |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę, projekt | Wykonanie projektu (raport z testów), aktywność na zajęciach, obecność |

## **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Brak wymagań wstępnych, aczkolwiek zalecana jest podstawowa wiedza z zakresu wstępu do matematyki, matematyki dyskretnej, teorii języków formalnych

## Wzorce projektowe

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1100.5cb87a854fce7.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                   |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                  |                               |                                      |
| W1                                     | zna zaawansowane techniki projektowania wykorzystujące wzorce projektowe oraz ich wpływ/znaczenie na wszystkich etapach produkcji oprogramowania | INF_K1_W09                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                  |                               |                                      |
| U1                                     | potrafi projektować i implementować oprogramowanie wysoce elastyczne minimalizując koszty jego modyfikacji w przypadku nowych zastosowań         | INF_K1_U05                    | egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                                                      | 30                                                                  |             |
| laboratoria                                                 | 30                                                                  |             |
| przygotowanie do ćwiczeń                                    | 90                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 29                                                                  |             |
| uczestnictwo w egzaminie                                    | 1                                                                   |             |
|                                                             |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta                                | Liczba godzin<br>180                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych                                  | Liczba godzin<br>60                                                 | ECTS<br>2.0 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | Liczba godzin<br>30                                                 | ECTS<br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. | 1. Podstawowe pojęcia, nazewnictwo i klasyfikacje wzorców<br>2. Perspektywy w procesie tworzenia oprogramowania<br>3. Miejsce wzorców i ich systemów w architekturze oprogramowania<br>4. Wzorce konstrukcyjne (creational patterns)<br>- Abstract Factory<br>- Builder<br>- Factory Method<br>- Prototype<br>- Singleton<br>5. Wzorce strukturalne (structural patterns)<br>- Adapter<br>- Bridge<br>- Composite<br>- Decorator<br>- Facade<br>- Flyweight<br>- Proxy<br>6. Wzorce czynnościowe (behavioral patterns)<br>- Chain of Responsibility<br>- Command<br>- Interpreter<br>- Iterator<br>- Mediator<br>- Memento<br>- Observer<br>- State<br>- Strategy<br>- Template Method<br>- Visitor<br>7. Wzorce architektoniczne:<br>- MVC<br>- MVP<br>- MVVM | W1, U1 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu          |
|--------------|---------------------|----------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny     | zaliczenie na ocenę pozytywną egzaminu |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę | uczestnictwo w zajęciach               |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Dobra znajomość projektowania i programowania obiektowego



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Filozofia

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                        |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINFS.1100.5cac67d9e452a.20 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski, Angielski              |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Dyscypliny</b><br>Filozofia                            |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0223Filozofia i etyka        |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             | <b>Kod USOS</b>                                           |

|                           |                                                                       |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>zaliczenie | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Filozofia jest jednym z elementów ogólnej edukacji w Uniwersytecie Jagiellońskim. Pozwala nie tylko na rozszerzenie horyzontów myślowych młodych ludzi, ale też na głębsze zrozumienie związków studiowanej przez nich dziedziny nauki z całością kulturowego dziedzictwa ludzkości. Kurs filozofii dla studentów informatyki jest kursem profilowanym pod kątem zagadnień związanych z filozofią i metodologią ogólną nauki oraz zagadnień filozoficznych specyficznych dla dziedziny informatyki, dzięki czemu pełni nie tylko rolę humanizującą, ale i przygotowującą do pracy naukowej |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                   |                               |                    |



|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |                     |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| W1                                                      | wiedzę z filozofii i filozofii informacji oraz filozoficznych problemów sztucznej inteligencji                                                                                                                                                                                                                                              | INF_K1_W05,<br>INF_K1_W11 | zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |                     |
| U1                                                      | wykazywać się krytycznym i samodzielnym podejściem do zagadnień filozoficznych i naukowych; rozpoznawać i odpowiednio (w sposób metodologicznie poprawny) ujmować problemy z zakresu filozofii oraz filozoficznych podstaw nauk szczegółowych; poszerzyć zakres własnej autonomiczności w podejmowaniu i rozwiązywaniu problemów naukowych. | INF_K1_U01, INF_K1_U12    | zaliczenie na ocenę |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |                     |
| K1                                                      | poszerzenia wiedzy z zakresu dziejów myśli filozoficznej i naukowej; zwiększania samodzielności (myślenia i badań) w podejściu do problemów stawianych na gruncie własnej dyscypliny naukowej;                                                                                                                                              | INF_K1_K01, INF_K1_K02    | zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |      |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------|
| wykład                                                      | 30                                                                  |      |
| ćwiczenia                                                   | 30                                                                  |      |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 30                                                                  |      |
| przygotowanie do ćwiczeń                                    | 30                                                                  |      |
| samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach | 30                                                                  |      |
| Łączny nakład pracy studenta                                | Liczba godzin                                                       | ECTS |
|                                                             | 150                                                                 | 5.0  |
| Liczba godzin kontaktowych                                  | Liczba godzin                                                       | ECTS |
|                                                             | 60                                                                  | 2.0  |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. | <p>Treści omawiane obejmują grupy zagadnień:</p> <p>a) Historia głównych zagadnień filozofii: ontologia, epistemologia, podstawowe elementy metodologii</p> <p>b) podstawowe problemy współczesnej filozofii nauk przyrodniczych: racjonalność a sceptycyzm relacja nauki i wiary,</p> <p>c) elementy etyki i etyki społecznej z uwzględnieniem kwestii wartości w nauce: etyka szczęścia a etyka moralności, główne nurty etyki społecznej: liberalizm, marksizm, chrześcijańska etyka społeczna, problem wartości etycznych w nauce</p> <p>d) elementy filozofii informacji: ilościowa vs jakościowa teoria informacji, filozoficzne problemy sztucznej inteligencji</p> <p>e) nowe trendy we współczesnej filozofii nauki: problem ciało-umysł, kognitywistyka</p> | W1, U1, K1 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|---------------------|-------------------------------|
| wykład       | zaliczenie na ocenę |                               |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę |                               |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Psychologia

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                        |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1100.5cb87a85720c0.20 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski, Angielski              |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Psychologia                          |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0313Psychologia              |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b>                                           |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             |                                                           |

|                           |                                                                       |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 5 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>zaliczenie | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji  |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                     |
| W1                                     | po zaliczeniu przedmiotu student posiada podstawową wiedzę: • dotyczącą funkcjonowania człowieka w ujęciu biopsychospołecznym, ze szczególnym uwzględnieniem procesów poznawczych i emocjonalno-motywacyjnych • z zakresu poznania społecznego • o zasadach skutecznej komunikacji i efektywnej współpracy w zespole | INF_K1_W11                    | zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                     |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                     |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|
| U1                                                      | student nabywa umiejętności: • rozwija kompetencje komunikacyjne • doskonali umiejętność autoprezentacji • potrafi uzyskać wgląd we własne uczucia oraz rozumie ich wpływ na zachowania i decyzje, • rozpoznaje własną rolę w grupie społecznej • rozpoznaje uczucia towarzyszące innym osobom, reaguje w sposób empatyczny i wspierający • odróżnia zachowania asertywne od agresywnych i uległych • doskonali umiejętności rozwiązywania konfliktów • rozwija myślenie twórcze | INF_K1_U09 | zaliczenie na ocenę |
| <b>Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                     |
| K1                                                      | student nabywa: • postawy akceptacji i tolerancji wobec innych • buduje gotowość do efektywnej współpracy i kooperacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | INF_K1_K04 | zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                      | 30                                                                  |                    |
| ćwiczenia                                                   | 30                                                                  |                    |
| zbieranie informacji do zadanej pracy                       | 10                                                                  |                    |
| przygotowanie eseju                                         | 20                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 30                                                                  |                    |
| studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia | 20                                                                  |                    |
| przygotowanie do zajęć                                      | 10                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                         | <b>Liczba godzin</b><br>150                                         | <b>ECTS</b><br>5.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                           | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. | <p>Treści wykładu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Psychologia jako nauka. Psychologia a matematyka i informatyka</li> <li>2. Główne nurty psychologii</li> <li>3. Reprezentacje umysłowe</li> <li>4. Percepcja, uwaga i świadomość</li> <li>5. Emocje i poznanie</li> <li>6. Pamięć i uczenie się</li> <li>7. Język i komunikacja</li> <li>8. Myślenie, rozwiązywanie problemów, ocena i wartościowanie</li> <li>9. Zachowania w sytuacjach społecznych - ujęcie psychologiczne</li> <li>10. Wybrane zagadnienia psychopatologii</li> </ol> <p>Dodatkowe informacje o przedmiocie zostaną podane na pierwszych zajęciach</p> | W1, U1, K1 |
| 2. | <p>Treści ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwijanie kompetencji poznawczych i metapoznawczych</li> <li>2. Trening inteligencji emocjonalnej</li> <li>3. Komunikacja werbalna i niewerbalna</li> <li>4. Trening kompetencji interpersonalnych</li> <li>5. Higiena psychiczna i elementy psychologii zdrowia</li> <li>6. Samodoskonalenie</li> </ol> <p>Dodatkowe informacje o przedmiocie zostaną podane na pierwszych zajęciach</p>                                                                                                                                                                                 | W1, U1, K1 |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza tekstów, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                          |
|--------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | zaliczenie na ocenę | uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego testu zaliczeniowego oraz obecność na zajęciach |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | uzyskanie pozytywnej oceny z eseju zaliczeniowego oraz obecność na zajęciach           |



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Ochrona własności intelektualnej

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                        |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5ca75696652f3.20 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                         |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Dyscypliny</b><br>Nauki prawne                         |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0421Prawo                    |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              | <b>Kod USOS</b>                                           |

|                           |                                                                       |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>zaliczenie | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>1.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 5                 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu prawa własności intelektualnej. |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                        | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                          |                               |                    |
| W1                                     | zasady ochrony własności intelektualnej. | INF_K1_W12                    | zaliczenie         |
| W2                                     | zasady obrotu dobrami niematerialnymi.   | INF_K1_W11,<br>INF_K1_W12     | zaliczenie         |

| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                        |                        |            |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|
| U1                                                      | ocenić, czy dany sposób korzystania z dobra niematerialnego jest legalny.                                              | INF_K1_U12             | zaliczenie |
| U2                                                      | posługiwać się prawem cytatu.                                                                                          | INF_K1_U12             | zaliczenie |
| <b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                        |                        |            |
| K1                                                      | prowadzenia działalności gospodarczej, zawodowej, społecznej opartej na wykorzystywaniu dóbr własności intelektualnej. | INF_K1_K02, INF_K1_K03 | zaliczenie |
| K2                                                      | prowadzenia działalności związanej z popularyzacją ochrony własności intelektualnej.                                   | INF_K1_K03             | zaliczenie |

## Bilans punktów ECTS

| <b>Forma aktywności studenta</b>    | <b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b> |                    |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                              | 5                                                                          |                    |
| przygotowanie do zajęć              | 25                                                                         |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30                                                 | <b>ECTS</b><br>1.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>   | <b>Liczba godzin</b><br>5                                                  | <b>ECTS</b><br>0.2 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| <b>Lp.</b> | <b>Treści programowe</b>                                                                                                                                      | <b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b> |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1.         | Wprowadzenie do prawa własności intelektualnej.                                                                                                               | W1, W2, U1, U2, K1, K2                   |
| 2.         | Wprowadzenie do problematyki prawa autorskiego. Utwór jako przedmiot prawa autorskiego.                                                                       | W1, W2, U1, U2, K1, K2                   |
| 3.         | Wprowadzenie do problematyki prawa własności przemysłowej ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących prawa patentowego oraz prawa znaków towarowych. | W1, W2, U1, K1, K2                       |
| 4.         | Zasady legalnego korzystania z dóbr niematerialnych. Wolność wypowiedzi a prawa własności intelektualnej.                                                     | W1, W2, U1, U2, K1, K2                   |
| 5.         | Plagiat jako przejaw naruszenia prawa do autorstwa utworu.                                                                                                    | W1, W2, U1, U2, K1, K2                   |
| 6.         | Przywłaszczenie cudzych ustaleń naukowych jako przejaw naruszenia dóbr osobistych prawa powszechnego.                                                         | W1, W2, U1, K1, K2                       |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|-------------------------------|
| wykład       | zaliczenie       | Uczestnictwo w wykładzie      |

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Brak





UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Projekt zespołowy 2

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF.S.1200.5cb87a85d47a4.20                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci,<br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji,<br>0619Technologie teleinformacyjne gdzie indziej<br>niesklasyfikowane, 0688Interdyscyplinarne programy i<br>kwalifikacje obejmujące technologie informacyjno-<br>komunikacyjne |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Obligatoryjność</b><br>obowiązkowy                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                           |                                                                       |                                    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>zaliczenie | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>14.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>laboratoria: 15           |                                    |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                            | Kierunkowe efekty uczenia się                  | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                              |                                                |                    |
| W1                                     | świadomość pozytywnych i negatywnych aspektów pracy w grupie                                                                                                                                 | INF_K1_W11                                     | projekt            |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                              |                                                |                    |
| U1                                     | umie analizować aktualny stan wiedzy, projektować i implementować systemy informatyczne, aktywnie uczestniczyć w dyskusji, pracować w grupie i tworzyć dokumentację techniczną i użytkownika | INF_K1_U04, INF_K1_U09, INF_K1_U10, INF_K1_U12 | projekt            |

| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                |                                                |         |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|
| K1                                                      | gotowość do dyskusji i poszukiwania możliwości wdrożenia wypracowanego rozwiązania w przemyśle | INF_K1_K01, INF_K1_K02, INF_K1_K03, INF_K1_K04 | projekt |

### Bilans punktów ECTS

| <b>Forma aktywności studenta</b>                                   | <b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b> |                     |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| laboratoria                                                        | 15                                                                         |                     |
| przygotowanie projektu                                             | 300                                                                        |                     |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej                           | 15                                                                         |                     |
| przygotowanie raportu                                              | 90                                                                         |                     |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>420                                                | <b>ECTS</b><br>14.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>15                                                 | <b>ECTS</b><br>0.6  |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>15                                                 | <b>ECTS</b><br>0.6  |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| <b>Lp.</b> | <b>Treści programowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b> |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1.         | 1. Utworzenie zespołów;<br>2. Wybór tematu projektu z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy i ograniczeń prawnych;<br>3. Wybór modelu zarządzania projektem i jego implementacja;<br>4. Prace projektowe (systematyczne raportowanie postępów prac);<br>5. Prezentacja wypracowanego rozwiązania;<br>6. Analiza możliwości wdrożenia rozwiązania w przemyśle; | W1, U1, K1                               |

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

metoda projektów, dyskusja, konsultacje

| <b>Rodzaj zajęć</b> | <b>Formy zaliczenia</b> | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b> |
|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| laboratoria         | projekt                 | pozytywna ocena za projekt           |



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Bezpieczeństwo systemów komputerowych

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                                  |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5cb87a85f1bd2.20                           |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                                   |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                    |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b>                                                                     |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             |                                                                                     |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                          | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                    |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                            |                               |                                       |
| W1                                     | zagadnienia z różnych działów informatyki i matematyki, które mają znaczenie w bezpieczeństwie systemów komputerowych                                                                                      | INF_K1_W07,<br>INF_K1_W10     | egzamin ustny,<br>zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                            |                               |                                       |
| U1                                     | wykorzystać narzędzia informatyczne zwiększające bezpieczeństwo systemów komputerowych oraz potrafi wskazać luki bezpieczeństwa we wskazanych systemach komputerowych (aplikacjach, komputerach, sieciach) | INF_K1_U06                    | zaliczenie na ocenę                   |

**Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:**

|    |                                                                                     |            |                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|
| K1 | wykorzystania swojej wiedzy w praktyce zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi | INF_K1_K02 | zaliczenie na ocenę |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|

**Bilans punktów ECTS**

| Forma aktywności studenta                                          | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                             | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                                        | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                                           | 90                                                                  |                    |
| przygotowanie do sprawdzianu                                       | 15                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                          | 14                                                                  |                    |
| uczestnictwo w egzaminie                                           | 1                                                                   |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30                                          | <b>ECTS</b><br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

**Treści programowe**

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Wstęp do kryptografii<br>2. Problem uwierzytelniania.<br>3. Protokół SSH<br>4. Protokół TLS<br>5. Narzędzie PGP<br>6. Problem wirtualnych sieci prywatnych<br>7. Steganografia<br>8. Kryptowaluty i 'blockchain'<br>9. Zabezpieczenia sieci WiFi<br>10. Bezpieczeństwo aplikacji webowych<br>11. Testy penetracyjne<br>12. Współczesne narzędzia hackerów<br>13. Protokoły kryptograficzne wykorzystywane do wyborów internetowych | W1, U1, K1                        |

**Informacje rozszerzone**

**Metody nauczania:**

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                     |
|--------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin ustny       | pozytywna ocena z egzaminu, poprzedzona dopuszczeniem doń na podstawie pozytywnej oceny z ćwiczeń |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę | prace domowe, kolokwium, aktywność na laboratoriach                                               |

**Wymagania wstępne i dodatkowe**

Od studentów, którzy chcą się zapisać na kurs wymagane jest, aby znali język Python w stopniu podstawowym oraz aby w stopniu podstawowym potrafili obsługiwać dowolny system operacyjny z rodziny Linux.

## Bezprzewodowe sieci komputerowe

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5cb87a861b798.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci<br><br><b>Kod USOS</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studentów z działaniem współczesnych systemów komunikacji bezprzewodowej.                                                                |
| C2 | Przekazanie wiedzy o budowie i architekturze bezprzewodowych sieci komputerowych.                                                                   |
| C3 | Zaprezentowanie podstawowych instrukcji dla skonfigurowania sieci bezprzewodowej WLAN.                                                              |
| C4 | Zaznajomienie studentów z niebezpieczeństwami związanymi z możliwymi włamaniami do sieci WLAN oraz przedstawienie sposobów zabezpieczeń przed nimi. |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|-----|-------------------|-------------------------------|--------------------|
|-----|-------------------|-------------------------------|--------------------|

| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>                  |                                                                                                                          |                        |                             |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| W1                                                      | Student zna i rozumie działanie wszystkich najważniejszych systemów komunikacji bezprzewodowej.                          | INF_K1_W10             | egzamin pisemny, zaliczenie |
| W2                                                      | Student zna i rozumie działanie sieci WLAN.                                                                              | INF_K1_W10             | egzamin pisemny, zaliczenie |
| W3                                                      | Student zna i rozumie problem zabezpieczeń sieci WLAN przed włamaniami.                                                  | INF_K1_W11             | egzamin pisemny, zaliczenie |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                          |                        |                             |
| U1                                                      | Student potrafi zbudować sieć WLAN.                                                                                      | INF_K1_U02, INF_K1_U08 | zaliczenie                  |
| U2                                                      | Student potrafi zabezpieczyć sieć WLAN przed włamaniami.                                                                 | INF_K1_U02, INF_K1_U06 | zaliczenie                  |
| U3                                                      | Student potrafi korzystać ze współczesnych systemów radiokomunikacyjnych (sieci ad hoc, sieci sensorowe, Bluetooth itp.) | INF_K1_U02, INF_K1_U08 | zaliczenie                  |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                          |                        |                             |
| K1                                                      | Student jest gotów do pracy zespołowej.                                                                                  | INF_K1_K02, INF_K1_K04 | zaliczenie                  |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                          | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                             | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                                        | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                                           | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                          | 30                                                                  |                    |
| samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach        | 30                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>150                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30                                          | <b>ECTS</b><br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1.  | Podstawy radiowej transmisji sygnałów cyfrowych. \\<br><br>Model systemu radiowej transmisji sygnałów radiowych, Kodery i dekodery sygnału mowy. Kodowanie kanałowe. Modułacje cyfrowe stosowane w bezprzewodowych sieciach komputerowych. Model OSI/ISO i sieci IP.                                                                                                                                                                                | W1             |
| 2.  | Klasyfikacja bezprzewodowych sieci komputerowych. \\<br><br>Telefonia komórkowa. Bezprzewodowe lokalne sieci komputerowe. Sieci sensorowe. Sieci ad hoc. Sieć WiMAX Kognitywne sieci radiowe                                                                                                                                                                                                                                                        | W1             |
| 3.  | Własności kanału transmisyjnego w bezprzewodowych ruchomych sieciach komputerowych. \\<br><br>Propagacja sygnału w wolnej przestrzeni. Wpływ wielodrogowości na propagację sygnału. Modelowanie średniego spadku mocy w funkcji odległości od anteny nadawczej. Model kanału z zanikami Rayleigha                                                                                                                                                   | W1             |
| 4.  | Koncepcja systemów komórkowych. \\<br><br>Idea systemu komórkowego. Zasada uproszczonego planowania rozkładu komórek. Elementy teorii ruchu w zastosowaniu do systemów komórkowych. Pojemność systemu komórkowego i metody powiększenia pojemności systemu. Zasada rozdziału kanałów w systemie                                                                                                                                                     | W1             |
| 5.  | Druga i trzecia generacja systemów komórkowych. \\<br><br>Architektura drugiej generacji systemów komórkowych (GSM). .Opis kanałów logicznych. Struktura czasowa systemu GSM. Struktury pakietów realizujących kanały logiczne w systemie GSM. Przenoszenie połączenia pomiędzy komórkami. Architektura trzeciej generacji systemów komórkowych (UMTS) Koncepcja Software Radio. Przenoszenie połączenia pomiędzy systemami komórkowymi GSM i UMTS. | W1             |
| 6.  | Bezprzewodowe sieci lokalne standardu IEEE 802.11. \\<br><br>Typy sieci WLAN. Problem stacji ukrytej. Podwarstwa MAC systemu IEEE 802.11 Metody zabezpieczające przed włamaniem do sieci WLAN (system Radius, klucze WEP2, WEP3 itp.).                                                                                                                                                                                                              | W2, W3, U1, U2 |
| 7.  | Sieci sensorowe i ad hoc. \\<br><br>Koncepcja sieci sensorowej i ad hoc. Algorytmy trasowania w sieciach sensorowych i ad hoc. Lokalizacja węzłów w sieciach sensorowych i ad hoc. Sterowanie topologią w sieciach sensorowych i ad hoc. Algorytmy trasowania w sieciach sensorowych i ad hoc ze sterowaną topologią. Przykładowe zastosowania sieci sensorowych i ad hoc.                                                                          | U3, K1         |
| 8.  | Sieci WiMAX (standard IEEE 802.16). \\<br><br>Architektura sieci WiMAX. Rozwój standardu WiMAX. Zasięg i szybkość łączy radiowych. Usługi multimedialne w sieci WiMAX. Rozwój sieci WiMAX w Polsce.                                                                                                                                                                                                                                                 | W1, U3, K1     |
| 9.  | Kognitywne sieci radiowe (standard IEEE 802.22). \\<br><br>Koncepcja kognitywnych sieci radiowych. Sztuczna inteligencja w kognitywnych sieciach radiowych. Klasy klientów w kognitywnych sieciach radiowych. Zasady przydziału pasma w kognitywnych sieciach radiowych. Kooperacja urządzeń w kognitywnych sieciach radiowych. Przykładowe realizacje kognitywnych sieci radiowych.                                                                | W1, U3         |
| 10. | Czwarta generacja systemów komórkowych – system LTE. \\<br><br>Koncepcja systemu LTE. Zasięgi i przepustowości kanałów w systemie LTE. QoS w systemie LTE. Rozwój systemu LTE w Polsce.                                                                                                                                                                                                                                                             | W1, U3         |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 11. | <p>Piąta generacja systemów komórkowych. \\</p> <p>Charakterystyka piątej generacji systemów komórkowych (przepływności, opóźnienia, efektywność widmowa, poziom błędów). Scenariusze zastosowań zdefiniowane przez ITU dla sieci 5G: eMBB (enhanced Mobile Broadband) - dostęp do wysokich prędkości, w tym również dla użytkowników stacjonarnych (Fixed Wireless Access), URLLC (Ultra Reliable Low Latency Communications) - zastosowania wymagające bardzo niskich opóźnień (poniżej 1 ms) i/lub bardzo wysokiej niezawodności (poziom błędów 10<sup>-5</sup>) mMTC (massive Machine Type Communications) - dla szerokiego spektrum zastosowań Internetu Rzeczy, z możliwością obsłużenia do 1 mln urządzeń na km<sup>2</sup>. Standard 3 GPP dla sieci 5G. Architektura sieci 5G (architektura 3x, architektura 2, architektura 4 i 7, architektura 5).<br/>Infrastruktura sieci 5G. Budowa sieci 5G w Polsce.</p> | W1         |
| 12. | <p>Szósta generacja systemów komórkowych. \\</p> <p>Metoda dostępu do medium NOMA (non-orthogonal medium access) oraz MIMO-NOMA. Metoda dostępu do medium Delta-OMA (Delta orthogonal medium access) Architektura 6G jako systemu bezkomórkowego oparta o C-RAN (cloud radio access network) oraz BBU Pool (Pool of Baseband Units). Alokacja zasobów w łączu w dół i do góry w sieci 6G opartej o Delta-OMA. Nowe zastosowania systemów 6G.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | W1         |
| 13. | <p>Pozwolenia radiowe Urzędu Komunikacji Elektronicznej (UKE) w Polsce. \\</p> <p>Aktualnie obowiązujące pozwolenia radiowe UKE. Plan zagospodarowania częstotliwości UKE w Polsce.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | W1, U3, K1 |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu     |
|--------------|------------------|-----------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny  | zdanie egzaminu z oceną pozytywną |
| laboratoria  | zaliczenie       | zaliczenie wszystkich ćwiczeń     |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Organizacja i architektura komputera Systemy operacyjne



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Cognitive systems

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                                            |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF.S.1200.5cb87a8635e97.20                                    |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Angielski                                                          |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                              |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0619Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b><br>WMI.II-CSY-S                                                               |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             |                                                                                               |

|                           |                                                                       |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin    | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                    |
| W1                                     | rozumienie zasad percepcyjnych i poznawczych użytecznych w projektowaniu nowych technologii: w widzeniu maszynowym, nawigacji webowej, systemach nauczania, robotyce, crowdsourcingu itp. Rozumienie nowych technologii w systemach afektywnych, systemach noszonych na ciele itp. i ich wpływu na pojedyncze osoby i społeczeństwo. | INF_K1_W09                    | prezentacja        |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                    |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                       |                        |                      |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|
| U1                                                      | potrafi czytać artykuły naukowe, oceniając krytycznie ich wkład i wskazując możliwości przewyższenia ich ograniczeń. Potrafi stosować idee z zakresu kognitywistyki do rozwijania nowych technologii. | INF_K1_U12, INF_K1_U13 | projekt, prezentacja |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                       |                        |                      |
| K1                                                      | dyskutować o problemach w grupie i wskazywać nowe rozwiązania. Prezentować swoje własne pomysły grupie i podejmować konstruktywną krytykę wobec idei prezentowanych przez innych członków grupy.      | INF_K1_K01, INF_K1_K04 | raport, prezentacja  |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                   | 30                                                                  |                    |
| ćwiczenia                                | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 30                                                                  |                    |
| przeprowadzenie badań literaturowych     | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie projektu                   | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie raportu                    | 30                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>        | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Modele uwagi wzrokowej człowieka i ich zastosowanie do systemów widzenia maszynowego. Modele zachowania człowieka i zwierząt i ich zastosowanie w robotyce. Modele zachowania człowieka i ich zastosowanie w projektowaniu systemów perswazyjnych. Projektowanie systemów afektywnych. Zasady percepcji i poznania i ich zastosowanie do projektowania interfejsów człowiek-komputer i człowiek-robot. Zastosowanie zasad poznawczych do projektowania efektywnych systemów nauczania. | W1, U1                            |
| 2.  | Projekt grupowy: antropocentryczny system stosujący zasady percepcji i poznania, stanowiący nowość technologiczną.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | K1                                |

### Informacje rozszerzone

**Metody nauczania:**

metoda projektów, seminarium, burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia             | Warunki zaliczenia przedmiotu             |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------------|
| wykład       | prezentacja                  | Ocena prezentacji i udziału w dyskusjach. |
| ćwiczenia    | projekt, raport, prezentacja | Ocena projektu.                           |



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Effective and modern C++ programming

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                              |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5cb87a865433b.20                       |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Angielski                                            |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                         |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             | <b>Kod USOS</b>                                                                 |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 15, laboratoria: 45 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G1 | Nowe konstrukcje wprowadzone w standardach C++ 11/14/17 uczyniły z C++ całkowicie nowym językiem programowania bazującym na starym C++. Aby dzisiaj efektywnie programować w C++ te nowe techniki są bardzo istotne. Kurs jest zaprojektowany aby nauczyć studentów zaawansowanych i nowoczesnych konstrukcji C++, dobrego stylu i technik programowania. Jest ukierunkowany na praktyczne umiejętności programistyczne i efektywność implementacji. |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                             | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: |                   |                               |                    |

|                                        |                                                                                                          |                        |                                                   |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|
| W1                                     | zna nowoczesne i zaawansowane konstrukcje języka C++, zasady i techniki dobrego stylu programistycznego. | INF_K1_W02             | egzamin pisemny, projekt, zadania programistyczne |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                          |                        |                                                   |
| U1                                     | potrafi rozwiązywać zaawansowane problemy używając nowoczesnych konstrukcji C++.                         | INF_K1_U02, INF_K1_U03 | egzamin pisemny, projekt, zadania programistyczne |
| U2                                     | potrafi napisać efektywny kod C++                                                                        | INF_K1_U02, INF_K1_U03 | projekt, zadania programistyczne                  |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                          | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                             | 15                                                                  |                    |
| laboratoria                                                        | 45                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                          | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                                           | 90                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>45                                          | <b>ECTS</b><br>1.7 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. | <p>1. Przegląd elementów języka C++ 11/14/17: uniform initialization, initializer lists, string literals, auto, nullptr, range based loops, scoped enumerations, noexcept, decltype, constexpr.</p> <p>2. Nowoczesne projektowanie klas<br/>initializer-list constructors, delegating constructors, rvalue references, copy and move semantics, default and deleted functions, operators overloading.</p> <p>3. Obsługa wyjątków.</p> <p>4. Inteligentne wskaźniki.</p> <p>5. Obiekty funkcyjne i wyrażenia lambda.</p> <p>6. Programowanie generyczne<br/>metaprogramming, template inheritance, variadic templates.</p> <p>7. Wzorce projektowe w C++<br/>type traits, policy-based design, typelists, effective design patterns implementations in C++.</p> <p>8. Nowoczesna biblioteka C++:<br/>◦ Pojemniki STL<br/>◦ Algorytmy STL</p> <p>9. Optymalizacja wydajności C++<br/>profiler, debugger, instrumentacja kodu, cache and branch prediction.</p> <p>10. Wątki i Współbieżność.</p> | W1, U1, U2 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia                                  | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny, projekt, zadania programistyczne | Ocena bazuje na zadaniach programistycznych, projektach i egzaminie pisemnym. |
| laboratoria  | zadania programistyczne                           |                                                                               |



UNIwersytet  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Grafika komputerowa

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                                            |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5ca75b584b2c8.20                                     |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                                             |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                              |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0619Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b>                                                                               |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             |                                                                                               |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                        |
|----|--------------------------------------------------------|
| C1 | Wprowadzenie w ogólne zagadnienia grafiki komputerowej |
| C2 | Wprowadzenie w użytkowanie OpenGL                      |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                   |                               |                    |



|                                        |                                                                  |                                                                  |                 |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|
| W1                                     | podstawy grafiki komputerowej                                    | INF_K1_W01,<br>INF_K1_W02,<br>INF_K1_W03,<br>INF_K1_W09          | egzamin pisemny |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                  |                                                                  |                 |
| U1                                     | programowanie w grafice, w szczególności z wykorzystaniem OpenGL | INF_K1_U01, INF_K1_U02,<br>INF_K1_U03, INF_K1_U04,<br>INF_K1_U05 | projekt         |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                          | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                             | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                                        | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie projektu                                             | 10                                                                  |                    |
| uczestnictwo w egzaminie                                           | 2                                                                   |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                          | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                                           | 15                                                                  |                    |
| programowanie                                                      | 53                                                                  |                    |
| Przygotowywanie projektów                                          | 10                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30                                          | <b>ECTS</b><br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                  | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Komputerowe modele barw            | W1                                |
| 2.  | Podstawowe algorytmy graficzne     | W1                                |
| 3.  | Przekształcenia geometryczne       | W1                                |
| 4.  | Rzutowanie                         | W1                                |
| 5.  | Modelowanie krzywych i powierzchni | W1                                |

|     |                                             |    |
|-----|---------------------------------------------|----|
| 6.  | Podstawowe formaty plików graficznych       | W1 |
| 7.  | Programowanie w interfejsie graficznym      | U1 |
| 8.  | Podstawy ogólnego programowania graficznego | U1 |
| 9.  | OpenGL - Wprowadzenie                       | U1 |
| 10. | OpenGL - Podstawy rysowania                 | U1 |
| 11. | OpenGL - Podglądy kamery                    | U1 |
| 12. | OpenGL - Kolorowanie                        | U1 |
| 13. | OpenGL - Światło                            | U1 |
| 14. | OpenGL - Teksturowanie                      | U1 |
| 15. | OpenGL - Krzywe i powierzchnie              | U1 |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu           |
|--------------|------------------|-----------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny  | Zaliczenie ćwiczeń oraz zdanie egzaminu |
| laboratoria  | projekt          | Zaliczenie projektu                     |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Programowanie 1, Metody programowania



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Human-Computer communication

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                                            |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5cb87a8671bad.20                                     |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Angielski                                                          |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                              |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0619Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b>                                                                               |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             |                                                                                               |

|                           |                                                                       |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin    | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                  | Kierunkowe efekty uczenia się      | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                    |                                    |                    |
| W1                                     | projektowanie zorientowane na cel, modele implementacyjne i modele mentalne, rozumienie i modelowanie użytkowników: osoby i cele, podstawy projektowania: scenariusze i wymagania. | INF_K1_W09                         | prezentacja        |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                    |                                    |                    |
| U1                                     | stosować techniki zorientowane na użytkownika w oprogramowaniu i interfejsach. Potrafi prowadzić badania etnograficzne (wywiady z użytkownikami i obserwacje) oraz testowanie.     | INF_K1_U05, INF_K1_U12, INF_K1_U13 | projekt            |

| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                      |                        |                     |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| K1                                                      | czytać artykuły naukowe, wcielać zaczerpnięte z nich idee do swoich projektów, prezentować je innym. | INF_K1_K01, INF_K1_K04 | raport, prezentacja |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                   | 30                                                                  |                    |
| ćwiczenia                                | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie projektu                   | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie prezentacji multimedialnej | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie raportu                    | 30                                                                  |                    |
| przeprowadzenie badań literaturowych     | 30                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>      | <b>Liczba godzin</b><br>180                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>        | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                  | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Projektowanie zorientowane na cel.<br>2. Modele implementacyjne i modele mentalne.<br>3. Rozumienie i modelowanie użytkowników: osoby i cele.<br>4. Podstawy projektowania: scenariusze i wymagania.<br>5. Projektowanie zachowań i formularzy. | W1, U1                            |
| 2.  | Czytanie i prezentacja artykułów naukowych na temat projektowania zorientowanego na użytkownika.                                                                                                                                                   | K1                                |

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

metoda projektów, seminarium, dyskusja

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia             | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| wykład       | prezentacja                  | Ocena prezentacji             |
| ćwiczenia    | projekt, raport, prezentacja | Ocena projektu                |

## **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Brak

## Modelowanie obiektowe

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5cb87a868e78d.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                                       | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                              |
| W1                                     | studen zna i rozumiee architekture systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, baz danych, inżynierii oprogramowania                                                                         | INF_K1_W09                    | egzamin pisemny / ustny                      |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                              |
| U1                                     | samodzielnie zanalizować prosty problem informatyczny, poczynając od jego precyzyjnego sformułowania i oceny złożoności, poprzez specyfikację, wskazanie różnych rozwiązań, ocena rozwiązań, aż po szczegóły realizacji | INF_K1_U02                    | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |

|                                                         |                                                                                                                                                                                    |            |                                              |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------|
| U2                                                      | projektować oprogramowanie zgodnie z metodyką obiektową                                                                                                                            | INF_K1_U04 | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| U3                                                      | stworzyć model obiektowy prostego systemu                                                                                                                                          | INF_K1_U04 | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| U4                                                      | , zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi                                         | INF_K1_U04 | zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                    |            |                                              |
| K1                                                      | student jest gotów do tego, aby nieustannie adaptować swoją wiedzę i praktyczne umiejętności do zmian zachodzących w informatyce; rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji | INF_K1_K04 | zaliczenie na ocenę, projekt                 |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                          | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                             | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                                        | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie projektu                                             | 45                                                                  |                    |
| przygotowanie pracy dyplomowej                                     | 15                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                          | 15                                                                  |                    |
| przygotowanie do sprawdzianu                                       | 15                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>150                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30                                          | <b>ECTS</b><br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                 | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Wprowadzenie do modelowania obiektowego - pojęcia podstawowe                                                      | W1                                |
| 2.  | Modelowania w języku UML - klasy, związki między nimi, diagramy klas                                              | W1, U1, U2, U3, U4                |
| 3.  | Modelowania w języku UML - interfejsy, typy, role                                                                 | W1, U1, U2, U3, U4                |
| 4.  | Modelowania w języku UML - diagramy obiektów, diagramy przypadków użycia, diagramy interakcji, diagramy czynności | W1, U1, U2, U3, U4                |

|    |                                                                                  |                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 5. | Modelowania w języku UML - zdarzenia i sygnały, maszyny stanowe, diagramy stanów | W1, U1, U2, U3, U4 |
| 6. | Modelowania w języku UML - komponenty, wdrożenia                                 | W1, U1, U2, U3, U4 |
| 7. | Dobre praktyki modelowania obiektowego                                           | K1                 |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia             | Warunki zaliczenia przedmiotu                |
|--------------|------------------------------|----------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny / ustny      | Uzyskanie więcej niż 50% punktów z egzaminu. |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę, projekt | Oddanie projektu, zaliczenie kolokwium.      |



## Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF00S.1200.5cb87accc3134.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka, Matematyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0541Matematyka<br><br><b>Kod USOS</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                 |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, ćwiczenia: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Celem przedmiotu jest prezentacja typowych metod przybliżonego rozwiązywania zagadnień początkowych i brzegowych dla równań różniczkowych zwyczajnych, aspekty obliczeniowe – informacje o błędach metod, zbieżność, stabilność |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy – Student zna i rozumie:</b> |                   |                               |                    |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                                    |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------|
| W1                                     | posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie typowych metod przybliżonego rozwiązywania zagadnień początkowych i brzegowych dla równań zwyczajnych; zna podstawowe aspekty obliczeniowe (informacje o błędach metod, zbieżność, stabilność); ma wiedzę w zakresie matematyki wyższej obejmującą zagadnienia fizyki i techniki prowadzące do równań różniczkowych zwyczajnych                                                                             | INF_K1_W01 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                                    |
| U1                                     | projektuje i implementuje algorytmy numeryczne wykorzystując podstawowe techniki programistyczne i struktury danych; potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w celu przygotowania swojego projektu; potrafi w sposób zrozumiały przedstawić ustnie i pisemnie opracowanie rozwiązania zadanego zagadnienia wraz z jego formalną analizą | INF_K1_U01 | egzamin ustny, zaliczenie na ocenę |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta           | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                              | 30                                                                  |                    |
| ćwiczenia                           | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń            | 65                                                                  |                    |
| przygotowanie projektu              | 20                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu           | 24                                                                  |                    |
| uczestnictwo w egzaminie            | 1                                                                   |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>170                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>   | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. | 1. Przykłady zagadnień fizyki i techniki opisywanych przez równania różniczkowe<br>2. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań problemu Cauchy'ego<br>3. Ciągła zależność rozwiązań od warunków początkowych i od prawych stron równań<br>4. Równania liniowe, stabilność rozwiązań, portret fazowy<br>5. Metody jednokrokowe - metody Eulera, Rungego-Kutty<br>6. Metody wielokrokowe dla zagadnienia Cauchy'ego - metody Adamsa, wstecznego różniczkowania<br>7. Metoda strzałów i metoda różnic skończonych dla zagadnień brzegowych<br>8. Metody predyktor - korektor<br>9. Metody różnicowe aproksymacji rozwiązań i metody interpolacyjne oraz ich modyfikacje<br>10. Porównywanie użyteczności różnych metod, oszacowania błędów aproksymacji rozwiązań równań różniczkowych<br>11. Badanie stabilności rozwiązań | W1, U1 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia    | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                |
|--------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin ustny       | zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu                                                                                                                             |
| ćwiczenia    | zaliczenie na ocenę | na podstawie oceny zaangażowania i pracy studentów podczas zajęć, rozwiązywania zadań tablicowych, implementacji programów numerycznych oraz punktów uzyskanych na kolokwium |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

AM2, MN



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Podstawy sztucznej inteligencji

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                                            |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5cb0973c3e309.20                                     |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                                             |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Tak                                       |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                              |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0619Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             | <b>Kod USOS</b>                                                                               |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                 | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                                  |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                   |                               |                                                     |
| W1                                     | - matematyczne podstawy sztucznej inteligencji -<br>metody uczenia sieci neuronowych - różne<br>architektury sieci neuronowych i ich zastosowanie | INF_K1_W03                    | egzamin pisemny,<br>zaliczenie na ocenę,<br>projekt |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                   |                               |                                                     |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                          |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| U1                                                      | - rozwiązywać problemy związane z analizą danych za pomocą sztucznej inteligencji - dobrać odpowiedni algorytm sztucznej inteligencji do konkretnego problemu - potrafi zaimplementować algorytmy sztucznej inteligencji - potrafi zinterpretować wyniki zwrócone przez algorytm sztucznej inteligencji i sformułować wnioski na podstawie otrzymanych wyników | INF_K1_U01, INF_K1_U02 | egzamin pisemny, projekt |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                          |
| K1                                                      | - do rozwiązywania skomplikowanych problemów związanych z analizą, modelowaniem i interpretowaniem dużych zbiorów danych za pomocą sztucznej inteligencji                                                                                                                                                                                                      | INF_K1_K01, INF_K1_K04 | egzamin pisemny          |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                          | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                             | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                                        | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie projektu                                             | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                          | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie do ćwiczeń                                           | 30                                                                  |                    |
| przeprowadzenie badań literaturowych                               | 10                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>160                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30                                          | <b>ECTS</b><br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------|-----------------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. | <p>Celem zajęć jest zapoznanie studentów z klasycznymi koncepcjami zastosowania sieci neuronowych w problematyce sztucznej inteligencji oraz uczeniu maszynowym. W czasie zajęć omówione zostaną przykłady zastosowań praktycznych ze wskazaniem zalet i ograniczeń.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do sieci neuronowych</li> <li>2. Perceptron i perceptron wielowarstwowy (ang. Multilayer Perceptron),</li> <li>3. Uczenie sieci neuronowej, ewaluacja modelu: postać funkcji kosztu dla problemów regresji i klasyfikacji,,</li> <li>4. Implementacja sieci neuronowej w pythonie</li> <li>5. Inicjalizacja parametrów sieci neuronowej i Batch Normalization,</li> <li>6. Optymalizacja: (SGD, Momentum, RMSProp, Adam), Regularyzacja: (L1 i L2, Dropout)</li> <li>7. Konwolucyjne sieci neuronowe</li> <li>8. Rekurencyjne sieci neuronowe</li> <li>9. Modele generatywne</li> </ol> | W1, U1, K1 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia             | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny              | Ocena końcowa z kursu jest wystawiana na podstawie punktów uzyskanych z ćwiczeń oraz wyniku egzaminu, każdy składnik liczny jest z wagą 50%. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie łącznie 50% możliwych do zdobycia punktów.                                                        |
| laboratoria  | zaliczenie na ocenę, projekt | Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. |

## Programowanie dla WWW

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka<br><br><b>Ścieżka</b><br>-<br><br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><br><b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><br><b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5cb87a86cb419.20<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>Polski<br><br><b>Dyscypliny</b><br>Informatyka<br><br><b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji<br><br><b>Kod USOS</b><br>WMI.II.PdWWW-S |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                   |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin<br><br><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kierunkowe efekty uczenia się            | Metody weryfikacji |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                    |
| W1                                     | protokoły i standardy używane do tworzenia aplikacji WWW wymienione w polu Treści programowe. Student zna i rozumie architekturę aplikacji WWW, w tym podział na frontend i backend oraz wzorce projektowe stosowane przy tworzeniu aplikacji WWW. Student zna podstawy języka Javascript. Student zna i biblioteki i frameworki wymienione w polu Treść programowe | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W09,<br>INF_K1_W10 | egzamin pisemny    |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                    |

|    |                                                                                                                                             |                                                |                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| U1 | zastosować poznane technologie, standardy, języki programowania i biblioteki do tworzenia wydajnych i bezpiecznych aplikacji internetowych. | INF_K1_U02, INF_K1_U03, INF_K1_U04, INF_K1_U06 | zaliczenie na ocenę |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                   | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| wykład                                                      | 30                                                                  |             |
| laboratoria                                                 | 30                                                                  |             |
| przygotowanie do zajęć                                      | 30                                                                  |             |
| przygotowanie projektu                                      | 70                                                                  |             |
| przygotowanie do egzaminu                                   | 18                                                                  |             |
| uczestnictwo w egzaminie                                    | 2                                                                   |             |
|                                                             |                                                                     |             |
| Łączny nakład pracy studenta                                | Liczba godzin<br>180                                                | ECTS<br>6.0 |
| Liczba godzin kontaktowych                                  | Liczba godzin<br>60                                                 | ECTS<br>2.0 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | Liczba godzin<br>30                                                 | ECTS<br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Protokół HTTP.<br>Architektura aplikacji WWW, podstawowe technologie, Frontend i Backend. REST vs SOAP<br>Wzorce projektowe dla aplikacji WWW.<br>Odwrócenie roli klienta i serwera, Ajax, Websockets.<br>Frontend dla aplikacji WWW: jquery.<br>Frontend dla aplikacji WWW: React.<br>Backend dla aplikacji WWW: node.js.<br>Backend dla aplikacji WWW w Javie: biblioteka Spring MVC.<br>Bezpieczeństwo aplikacji internetowych | W1, U1                            |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne



| <b>Rodzaj zajęć</b> | <b>Formy zaliczenia</b> | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>              |
|---------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|
| wykład              | egzamin pisemny         | zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń i egzaminu  |
| laboratoria         | zaliczenie na ocenę     | aktywność na ćwiczeniach, przygotowanie projektów |



UNIwersytet  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Programowanie urządzeń mobilnych – Android

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                              |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5cb87a86e7c32.20                       |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                               |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b>                                                                 |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             |                                                                                 |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 |                                   |

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Przygotowanie studenta do tworzenia własnych aplikacji na urządzenia mobilne z systemem Android. |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                 | Kierunkowe efekty uczenia się                           | Metody weryfikacji                                                                        |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                   |                                                         |                                                                                           |
| W1                                     | zna podstawy budowy systemu operacyjnego Android. | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W06,<br>INF_K1_W07,<br>INF_K1_W09 | egzamin ustny,<br>zaliczenie pisemne,<br>zaliczenie na ocenę,<br>wyniki badań, zaliczenie |

|                                                         |                                                                                                                                                              |                                                                                       |                                                                                           |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| W2                                                      | umie zarządzać danymi w systemie Android, dbając również o ich bezpieczeństwo.                                                                               | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W06,<br>INF_K1_W07,<br>INF_K1_W08,<br>INF_K1_W09                | egzamin ustny,<br>zaliczenie pisemne,<br>zaliczenie na ocenę,<br>wyniki badań, zaliczenie |
| W3                                                      | rozumie potrzebę tworzenia systemów wykorzystujących zewnętrzne serwisy.                                                                                     | INF_K1_W02,<br>INF_K1_W06,<br>INF_K1_W07,<br>INF_K1_W08,<br>INF_K1_W09,<br>INF_K1_W10 | egzamin ustny,<br>zaliczenie pisemne,<br>zaliczenie na ocenę,<br>wyniki badań, zaliczenie |
| W4                                                      | zna wzorce projektowe, którą mogą zostać wykorzystane w projekcie aplikacji na platformę Android.                                                            | INF_K1_W06,<br>INF_K1_W07,<br>INF_K1_W08,<br>INF_K1_W09,<br>INF_K1_W10                | egzamin ustny,<br>zaliczenie pisemne,<br>zaliczenie na ocenę,<br>wyniki badań, zaliczenie |
| W5                                                      | umie wykorzystać wielozadaniowość systemu Android.                                                                                                           | INF_K1_W07,<br>INF_K1_W09,<br>INF_K1_W10                                              | egzamin ustny,<br>zaliczenie pisemne,<br>zaliczenie na ocenę,<br>wyniki badań, zaliczenie |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |                                                                                                                                                              |                                                                                       |                                                                                           |
| U1                                                      | potrafi zrealizować skomplikowany projekt informatyczny z wykorzystaniem platformy Android i dodatkowych serwisów uruchomionych na komputerach zewnętrznych. | INF_K1_U03, INF_K1_U04,<br>INF_K1_U05, INF_K1_U06,<br>INF_K1_U07, INF_K1_U08          | egzamin ustny,<br>zaliczenie pisemne,<br>zaliczenie na ocenę,<br>wyniki badań, zaliczenie |
| U2                                                      | potrafi efektywnie wykorzystać urządzenia i technologie udostępniane w ramach platformy Android.                                                             | INF_K1_U03, INF_K1_U04,<br>INF_K1_U05                                                 | egzamin ustny,<br>zaliczenie pisemne,<br>zaliczenie na ocenę,<br>wyniki badań, zaliczenie |
| U3                                                      | potrafi zweryfikować system informatyczny na platformie Android pod względem prawidłowego działania oraz bezpieczeństwa wykorzystywanych danych.             | INF_K1_U04, INF_K1_U06,<br>INF_K1_U07, INF_K1_U08,<br>INF_K1_U10, INF_K1_U12          | egzamin ustny,<br>zaliczenie pisemne,<br>zaliczenie na ocenę,<br>wyniki badań, zaliczenie |
| U4                                                      | wykorzystać platformę sklepu internetowego do udostępnienia swojego oprogramowania.                                                                          | INF_K1_U10, INF_K1_U11,<br>INF_K1_U12                                                 | egzamin ustny,<br>zaliczenie pisemne,<br>zaliczenie na ocenę,<br>wyniki badań, zaliczenie |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                              |                                                                                       |                                                                                           |
| K1                                                      | stałego podnoszenia swoich kompetencji w zakresie tworzenia oprogramowania z wykorzystaniem platformy Android                                                | INF_K1_K01, INF_K1_K02                                                                | egzamin ustny,<br>zaliczenie pisemne,<br>zaliczenie na ocenę,<br>wyniki badań, zaliczenie |

### Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| wykład                    | 30                                                                  |
| laboratoria               | 30                                                                  |
| przygotowanie do ćwiczeń  | 50                                                                  |

|                                                                    |                             |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| rozwiązywanie zadań problemowych                                   | 50                          |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                          | 19                          |                    |
| uczestnictwo w egzaminie                                           | 1                           |                    |
|                                                                    |                             |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>180 | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60  | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30  | <b>ECTS</b><br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Wstęp<br>- Ewolucja systemów mobilnych<br>- Budowa systemu Android (komponenty hardware/software)<br>- Przykłady wbudowanych aplikacji<br>- Pierwsza prosta aplikacja,<br>- Rozwój rynku oprogramowania dla systemów Android                                                                                                                                                             | W1, W2, U2, K1                    |
| 2.  | 2. Zintegrowane środowisko do rozwoju aplikacji pod system Android.<br>- Przykłady zintegrowanych środowisk dla systemów Android<br>- Konfigurowanie własnego środowiska<br>- Emulatory urządzeń z Androidem<br>- Debugger/Profiller<br>- Konsola Systemu Android                                                                                                                           | W1, W2, W3, U1, U2, U4, K1        |
| 3.  | 3. Cykl życia aplikacji<br>- Budowa aplikacji (aktywność, fragmenty, intencje, adaptery, serwisy, dostawcy treści, wielowątkowość)<br>- Cykl życia aktywności<br>- Zapisywanie stanu aplikacji                                                                                                                                                                                              | W1, W4, W5, U1, K1                |
| 4.  | 4. Graficzny Interfejs Użytkownika<br>- Wzorce projektowe MVC i MVVM<br>- Klasa View<br>- Klasa Layout wykorzystanie XML(LinearLayout,RelativeLayout, TableLayout, FrameLayout, Zakładki)<br>- zarządzanie orientacją urządzenia<br>- Podstawowe kontrolki (tekstu, przycisków, pól wyboru, listy, daty i czasu)<br>- Dodatkowe kontrolki (Toast, MapView, Gallery, Spinner)<br>- Fragmenty | W2, W3, W4, U2, U3                |
| 5.  | 5. Intencje i serwisy<br>- wykorzystanie intencji<br>- tworzenie serwisów tła,<br>- komunikacja między serwisami a aplikacją                                                                                                                                                                                                                                                                | W1, W4, W5, U1, U2, U3, K1        |
| 6.  | 6. Wielowątkowość<br>- zalety i wady wielowątkowości<br>- zarządzanie wielowątkowością<br>- klasyczne rozwiązania z Javy (Monitory, Semaforey)<br>- wykorzystanie klasy AsyncTask                                                                                                                                                                                                           | W2, W4, W5, U1, U2, U3, K1        |

|     |                                                                                                                                                                                               |                                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 7.  | 7. Sieć Internetowa i serwisy Web<br>- obsługa danych w formacie XML, JSON i GraphQL.<br>- komunikacja z web serverem z wykorzystaniem technologii SOAP i REST<br>- wykorzystanie serwisu RSS | W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1 |
| 8.  | 8. Serwisy tła<br>- cykl życia<br>- typy serwisów                                                                                                                                             | W1, W3, W4, W5, U2, U3         |
| 9.  | 9. Powiadomienia                                                                                                                                                                              | W2, W4, U1, U3                 |
| 10. | 10. Wykorzystanie udostępnianych zewnętrznych serwisów / sklepu internetowego                                                                                                                 | U1, U4                         |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia                                      | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                      |
|--------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin ustny, zaliczenie                             | 50% ocena z ćwiczeń + 50% ocena z egzaminu ustnego, warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń, |
| laboratoria  | zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, wyniki badań | 40% rozwiązywanie podanych problemów w domu + 40% projekt + 20% aktywność na zajęciach.                                            |

## Wymagania wstępne i dodatkowe

1 Programowanie 1



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Wprowadzenie do kognitywistyki

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

|                                                                    |                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka                             | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2020/21                                                            |
| <b>Ścieżka</b><br>-                                                | <b>Kod przedmiotu</b><br>UJ.WMIINF5.1200.5cb87a8710b43.20                                     |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski                                                             |
| <b>Poziom kształcenia</b><br>pierwszego stopnia                    | <b>Dyscypliny</b><br>Informatyka                                                              |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                         | <b>Klasyfikacja ISCED</b><br>0619Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                          | <b>Kod USOS</b>                                                                               |
| <b>Obligatoryjność</b><br>fakultatywny                             |                                                                                               |

|                           |                                                                         |                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 6 | <b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b><br>egzamin      | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                           | <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b><br>wykład: 30, laboratoria: 30 |                                   |

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                                    | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                                      | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji          |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                                                                                        |                               |                             |
| W1                                     | zna miejsce kognitywistyki wśród innych nauk; rozumie rolę języka jako narzędzia i procesu poznawczego; zna wiodące architektury kognitywne i inne narzędzia informatyczne służące do modelowania procesów poznawczych | INF_K1_W01                    | egzamin pisemny, zaliczenie |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                                        |                               |                             |
| U1                                     | potrafi opisywać umysł jako system poznawczy; potrafi opisywać procesy poznawcze w kategoriach modeli obliczeniowych                                                                                                   | INF_K1_U01, INF_K1_U12        | egzamin pisemny, zaliczenie |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                                          | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| wykład                                                             | 30                                                                  |                    |
| laboratoria                                                        | 30                                                                  |                    |
| przygotowanie referatu                                             | 60                                                                  |                    |
| przygotowanie do egzaminu                                          | 30                                                                  |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>150                                         | <b>ECTS</b><br>6.0 |
| <b>Liczba godzin kontaktowych</b>                                  | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          | <b>ECTS</b><br>2.0 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30                                          | <b>ECTS</b><br>1.0 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                              | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Czym jest kognitywistyka?<br>2. Mózg i umysł<br>3. Neuropsychologia<br>4. Lingwistyka kognitywna<br>5. Inteligencja obliczeniowa<br>6. Reprezentacja wiedzy<br>7. Modele probabilistyczne<br>8. Inne modele | W1, U1                            |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin pisemny  | Student uzyskuje punkty za rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć laboratoryjnych, referaty i egzamin. Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie co najmniej połowy możliwej sumy punktów. Student otrzymuje ocenę końcową z modułu na podstawie sumy wymienionych wyżej punktów. |

| Rodzaj zajęć | Formy zaliczenia | Warunki zaliczenia przedmiotu |
|--------------|------------------|-------------------------------|
| laboratoria  | zaliczenie       |                               |