

PROGRAM STUDIÓW
Kierunek studiów: Informatyka
obowiązuje od roku akademickiego: **2023/2024**

Część I. Informacje ogólne.

1. Nazwa jednostki prowadzącej kształcenie: **Instytut Informatyki**
2. Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**
3. Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
4. Liczba semestrów: **4**
5. Łączna liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: **120**
6. Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: **1080**
7. Zaopiniowano na radzie instytutu w dniu: **22.02.2023 r.**
8. Wskazanie dyscypliny wiodącej, w której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się oraz procentowy udział poszczególnych dyscyplin, w ramach których będą uzyskiwane efekty uczenia się określone w programie studiów:

| Nazwa dyscypliny wiodącej | Procentowy udział dyscypliny wiodącej |
|---------------------------------------|---|
| informatyka | 100% |
| Nazwy poszczególnych dyscyplin | Procentowy udział poszczególnych dyscyplin |
| informatyka | 100% |
| Razem: | 100 % |

Część II. Efekty uczenia się.

| Symbol opisu charakterystyk drugiego stopnia PRK | Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| Wiedza, absolwent zna i rozumie: | | |
| P7S_WG | KP7_WG1 | Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie analizy zaawansowanych algorytmów i struktur danych. |
| | KP7_WG2 | Ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod analitycznych w zastosowaniach informatycznych. |
| | KP7_WG3 | Ma pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania |

| | | |
|--------|----------|--|
| | | i analizy architektury systemów informatycznych, a także tworzenia modeli i analizy ich jakości. |
| | KP7_WG4 | Ma pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania i symulacji za pomocą modeli nieprecyzyjności lub niepewności oraz praktycznego zastosowania tych modeli. |
| | KP7_WG5 | Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania i programowania relacyjnych baz danych. |
| | KP7_WG6 | Ma pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych systemów ekspertowych oraz ich zastosowań. |
| | KP7_WG7 | Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa danych cyfrowych oraz systemów informatycznych, w tym w kontekście funkcjonowania sieci komputerowych. |
| | KP7_WG8 | Ma pogłębioną wiedzę w zakresie algorytmów obliczeń masywnie równoległych z zastosowaniem nowoczesnych metod numerycznych oraz ich realizacji na maszynach wieloprocesorowych, wielordzeniowych i kartach graficznych. |
| | KP7_WG9 | Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii informatycznych stosowanych w różnych dziedzinach. |
| | KP7_WG10 | Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod projektowania oraz programowania aplikacji stosowanych w różnych dziedzinach. |
| | KP7_WG11 | Ma pogłębioną wiedzę w zakresie wykorzystania głębokiego uczenia maszynowego w różnych dziedzinach oraz pogłębioną wiedzę w zakresie głębokich sieci neuronowych, uczenia maszynowego i inżynierii cech. |
| | KP7_WG12 | Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę ogólną w zakresie przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych |
| P7S_WK | KP7_WK1 | Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w zakresie informatyki. |
| | KP7_WK2 | Ma pogłębioną wiedzę w zakresie kierowania i zarządzania zespołami realizującymi projekty informatyczne. |
| | KP7_WK3 | Zna fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji. |

| | | |
|----------------------------------|----------|--|
| | KP7_WK4 | Zna aspekty prawne i etyczne związane z ochroną własności przemysłowej i prawa autorskiego. |
| | KP7_WK5 | Ma podstawową wiedzę w zakresie zasad tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w szczególności związanych z branżą IT |
| Umiejętności, absolwent potrafi: | | |
| P7S_UW | KP7_UW1 | dostosowywać istniejące lub konstruować nowe modele w wybranym obszarze informatyki i posługiwać się ich realizacją w środowisku implementacyjnym, umie analizować cechy systemów informatycznych. |
| | KP7_UW2 | zastosować modele nieprecyzyjności lub niepewności i umie dokonać modelowania zagadnień praktycznych z wykorzystaniem tych modeli. |
| | KP7_UW3 | zaimplementować zaawansowane dynamiczne struktury danych oraz zaawansowane algorytmy. |
| | KP7_UW4 | zaimplementować poznane metody analizy oraz dokonać ich odpowiedniej modyfikacji zależnej od zastosowań. |
| | KP7_UW5 | programować bazy danych stosując rozszerzenia języka SQL. |
| | KP7_UW6 | zaplanować system ekspertowy rozwiązujący konkretne problemy oraz dokonać jego implementacji. |
| | KP7_UW7 | stosować modele oraz klasy bezpieczeństwa systemów informatycznych oraz metody identyfikacji i uwierzytelniania użytkowników. |
| | KP7_UW8 | dokonać implementacji algorytmów przetwarzania masywnie równoległego, w tym w środowisku kart graficznych. |
| | KP7_UW9 | wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, modyfikując je w razie potrzeby, do analizy i projektowania aplikacji. |
| | KP7_UW10 | ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz proces programowania aplikacji z wykorzystaniem różnych technologii informatycznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe lub ekonomiczne. |
| | KP7_UW11 | zaprojektować i zaimplementować lub przystosować istniejące oprogramowanie dla wybranych zastosowań informatyki. |

| | | |
|--------|----------|---|
| | KP7_UW12 | dobrać i zastosować oprogramowanie właściwe dla wybranych zastosowań informatyki. |
| | KP7_UW13 | konfigurować urządzenia właściwe dla wybranych zastosowań informatyki. |
| | KP7_UW14 | zaproponować ulepszenia istniejących algorytmów i aplikacji stosowanych w różnych dziedzinach. |
| | KP7_UW15 | ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie informatyki. |
| | KP7_UW16 | dobrać i optymalizować rozwiązanie wykorzystujące głębokie uczenie maszynowe oraz wykorzystać metody eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań w obszarze zastosowań głębokich sieci neuronowych oraz problemów badawczych. |
| P7S_UK | KP7_UK1 | posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ stosując specjalistyczną terminologię właściwą dla informatyki umożliwiającą wypowiedzianie się, w formie pisemnej i ustnej, na tematy ogólne oraz związane z informatyką. |
| | KP7_UK2 | przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą zadania projektowego, badawczego lub wybranego zagadnienia z zakresu informatyki, potrafi poprowadzić dyskusję na temat tej prezentacji. |
| | KP7_UK3 | posługiwać się językiem obcym w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem literatury fachowej oraz porozumiewania się, w tym na tematy zawodowe. |
| | KP7_UK4 | opracować szczegółową dokumentację zadania projektowego lub badawczego, wyników realizacji eksperymentu, potrafi przygotować opracowanie omawiające te wyniki. |
| P7S_UO | KP7_UO1 | kierować i zarządzać zespołami realizującymi projekty informatyczne. |
| | KP7_UO2 | współpracować w zespole realizując wspólne projekty. |
| | KP7_UO3 | opracować projekt informatyczny, dokumentację projektową, umie zarządzać zespołem informatycznym. |
| | KP7_UO4 | działać i myśleć w sposób kreatywny, przedsiębiorczy i innowacyjny. |
| P7S_UU | KP7_UU1 | pozyskiwać informacje z różnych źródeł (literatura, strony internetowe, bazy danych itp.), integrować |

| | | |
|---|---------|--|
| | | je oraz dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski i formułować oraz wyczerpująco uzasadniać opinie. |
| | KP7_UU2 | zrozumieć potrzebę ciągłego dokształcania się oraz samokształcenia. |
| | KP7_UU3 | starannie określać priorytety i kolejność swoich działań. |
| Kompetencje społeczne, absolwent jest gotów do: | | |
| P7S_KK | KP7_KK1 | Rozumie ograniczenia własnej wiedzy i potrzebę dalszego kształcenia, w tym zdobywania wiedzy poza dziedzinowej. |
| P7S_KO | KP7_KO1 | Inicjuje działania niezbędne do podjęcia praktycznej aktywności dla rozwoju społeczeństwa informacyjnego. |
| P7S_KR | KP7_KR1 | Rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z najnowszymi trendami rozwoju technologii informatycznych poprzez czasopisma naukowe i popularnonaukowe oraz witryny internetowe. |
| | KP7_KR2 | Docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób oraz przestrzega zasad etyki zawodowej. |

Część III. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się.

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do zajęć lub grup zajęć.

GRUPA ZAJĘĆ_1 Przedmioty kształcenia ogólnego

Symbole efektów uczenia się: KP7_WK3, KP7_WK4, KP7_WK5, KP7_UK1, KP7_UK2, KP7_UK3, KP7_UK4, KP7_UU1, KP7_UU2, KP7_KK1, KP7_KO1, KP7_UO4, KP7_KR1, KP7_KR2

Ochrona własności intelektualnej (KP7_WK4, KP7_KR2): OWI – kluczowe pojęcia i problemy. Ochrona tajemnicy. Ochrona twórczości. Ochrona wynalazków. Ochrona autorsko prawna prac studentów. Prawo autorskie w technologiach cyfrowych. Zarządzanie własnością intelektualną w uczelni i przedsiębiorstwie. Pojęcie transferu technologii.

Język obcy (KP7_UK1, KP7_UK2, KP7_UK3, KP7_UK4, KP7_UU1, KP7_UU2, KP7_KR1):

GRUPA ZAJĘĆ_1/2A Język angielski: Posługiwanie się językiem obcym w sytuacjach codziennej komunikacji (podróże, media i środki komunikacji, problemy współczesnego świata, edukacja), a także umiejętności rozumienia i stosowania terminologii informatycznej (urządzenia elektroniczne, bezpieczeństwo danych, systemy komunikacyjne, inżynieria komputerowa, rozwój technik informacyjnych).

GRUPA ZAJĘĆ_1/2B Język niemiecki: Posługiwanie się językiem obcym w sytuacjach codziennej komunikacji (podróże, media i środki komunikacji, problemy współczesnego świata, edukacja), a także umiejętności rozumienia i stosowania terminologii informatycznej (urządzenia elektroniczne, bezpieczeństwo danych, systemy komunikacyjne, inżynieria komputerowa, rozwój technik informacyjnych).

GRUPA ZAJĘĆ_1/2C Język rosyjski: Posługiwanie się językiem obcym w sytuacjach codziennej komunikacji (podróże, media i środki komunikacji, problemy współczesnego świata, edukacja), a także umiejętności rozumienia i stosowania terminologii informatycznej (urządzenia elektroniczne, bezpieczeństwo danych, systemy komunikacyjne, inżynieria komputerowa, rozwój technik informacyjnych).

Język angielski dla informatyków (KP7_UK1, KP7_UK3, KP7_UK4, KP7_UU1, KP7_UU2, KP7_KR1): Posługiwanie się językiem obcym w sytuacjach pracy zawodowej informatyka, a także umiejętności rozumienia i stosowania zaawansowanej terminologii informatycznej (sieci komputerowe, systemy operacyjne, urządzenia elektroniczne, bezpieczeństwo danych i systemów komputerowych, systemy komunikacyjne, inżynieria komputerowa, rozwój technik informacyjnych).

Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych (KP7_WK3, KP7_WK5, KP7_KO1, KP7_UO4, KP7_KK1): Student wybiera do realizacji 1 z przedmiotów z listy przedmiotów humanistycznych zatwierdzonych przez Radę Wydziału na podstawie pełnego opisu wg wzorów obowiązujących na UwB.

Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk społecznych (KP7_WK3, KP7_WK5, KP7_KO1, KP7_UO4, KP7_KK1): Student wybiera do realizacji 1 z przedmiotów z listy przedmiotów społecznych zatwierdzonych przez Radę Wydziału na podstawie pełnego opisu wg wzorów obowiązujących na UwB.

GRUPA ZAJĘĆ_2 Przedmioty kierunkowe

Symbole efektów uczenia się: KP7_WG1, KP7_WG2, KP7_WG3, KP7_WG4, KP7_WG5, KP7_WG6, KP7_WG7, KP7_WG8, KP7_WG9, KP7_WG10, KP7_WG11, KP7_WK1, KP7_WK2, KP7_UW1, KP7_UW2, KP7_UW3, KP7_UW4, KP7_UW5, KP7_UW6, KP7_UW7, KP7_UW8, KP7_UW9, KP7_UW10, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UW13, KP7_UW14, KP7_UW15, KP7_UW16, KP7_UK4, KP7_UO1, KP7_UO2, KP7_UO3, KP7_UO4, KP7_UU1, KP7_UU2, KP7_KR1, KP7_KR2

Modelowanie i analiza systemów informatycznych (KP7_WG3, KP7_WG5, KP7_UU1, KP7_UK4, KP7_UW1, KP7_UO3, KP7_UO4, KP7_UO2, KP7_UU2): Metody modelowania systemów informatycznych: biznesowe, obiektowe. Modelowanie wymagań, statyki i dynamiki systemów informatycznych w UML. Zasady doboru diagramów UML i zapisu powiązań pomiędzy ich elementami. Realizacja wybranych konstrukcji UML w obiektowych językach programowania.

Zaawansowane bazy danych (KP7_WG5, KP7_WG10, KP7_UW5, KP7_UO4, KP7_UO2): Wprowadzenie do PL/SQL. Zasady języka. Typy danych. Bloki. Zmienne i ich zasięg. Instrukcje warunkowe. Pętle. SQL w PL/SQL. Rekordy. Kursory. Kolekcje. Wyjątki. Tworzenie i używanie procedur, funkcji i pakietów. Wyzwalacze. Dynamiczny język SQL: NDS i DBMS_SQL. Wprowadzenie do obiektów w PL/SQL.

Optymalizacja globalna (KP7_WG9, KP7_WK1, KP7_UW1, KP7_UW9, KP7_UW11, KP7_UO4, KP7_UO2): Algorytm genetyczny. Zadanie komiwojażera. Strategie ewolucyjne. Probabilistyczne algorytmy „samotnego poszukiwacza”; symulowane wyżarzanie; tabu-search; algorytmy mrówkowe; optymalizacja rojem cząsteczek; sztuczne systemy immunologiczne; selekcja klonalna; zastosowania algorytmów ewolucyjnych.

Big data: przetwarzanie i analiza dużych zbiorów danych (KP7_WG1, KP7_WG9, KP7_WG12, KP7_UW3, KP7_UW12, KP7_UW14, KP7_UU3): Architektury i typy danych. Algorytmy przetwarzania danych w dużej skali. Techniki optymalizacji przetwarzania danych. Systemy rozproszonego przechowywania i przetwarzania danych (Hadoop, Spark). Przetwarzanie danych w chmurze.

Podstawy modelowania i symulacji rozmytej (KP7_WG4, KP7_UW2, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_KR1): Zbiory rozmyte. Rozmytość a przypadkowość. Rodzaje funkcji przynależności zbiorów rozmytych. Działania arytmetyczne na liczbach rozmytych. Zasada rozszerzania. Modele rozmyte, w tym rozmyte modele neuronowe. Sterowanie rozmyte z wykorzystaniem modeli rozmytych.

Systemy regułowe i eksperckie (KP7_WG6, KP7_WK1, KP7_UW6, KP7_UW15, KP7_UO4): Reprezentowanie wiedzy oraz wnioskowanie i podejmowanie decyzji z użyciem reguł i faktów. Architektura i zasada działania systemu wykorzystującego silnik regułowy. Zastosowania podejścia regułowego. Systemy eksperckie-ekspertowe i oparte na wiedzy a systemy reguł biznesowych i oprogramowanie BRMS. Przegląd technologii do tworzenia systemów regułowych i eksperckich. Metody pozyskiwania wiedzy, konstruowania reguł i faktów. Problemy w przetwarzaniu reguł: rozstrzyganie konfliktów i modelowanie niepewności. Hybrydowe systemy sztucznej inteligencji wykorzystujące jawne reprezentowanie wiedzy.

Obliczenia masywnie równoległe (KP7_WG8, KP7_WG9, KP7_WK1, KP7_UW8, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UW13, KP7_UW14, KP7_UW15, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_KR1): Metody programowania algorytmów obliczeń masywnie równoległych. Obliczenia z użyciem kart graficznych w środowisku CUDA. Architektura systemów. Biblioteki numeryczne. Algorytmy rozwiązywania układów równań liniowych. Obliczenia i symulacje Monte-Carlo. Całkowanie numeryczne w wielu wymiarach.

Głębokie uczenie maszynowe (KP7_WG9, KP7_WG11, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UW16, KP7_WK1): Definicja głębokich sieci neuronowych jako specyficznego paradygmatu uczenia maszynowego, optymalizacji i modelowania. Definicja parametrów i hiperparametrów modeli. Omówienie modułowych charakterystyk modeli głębokich. Opis najważniejszych i najczęściej używanych elementów głębokich sieci neuronowych, w tym warstw gęstych, splotowych, agregujących, fałdujących, redukujących i resztkowych. Komponenty nieliniowe i normalizujące. Funkcja straty i charakterystyka najczęściej stosowanych funkcji straty. Uczenie się poprzez hetero- i auto-asocjację. Implementacja algorytmów głębokich sieci neuronowych. Głębokie

modele uczenia się bez nadzoru, w szczególności do analizy skupień. Modele generatywne (GAN).

Bezpieczeństwo danych i systemów informatycznych (KP7_WG7, KP7_UW7, KP7_UW10, KP7_UW12, KP7_KR1): Bezpieczeństwo danych cyfrowych i zagrożenia systemów informatycznych w kontekście poufności, integralności i dostępności informacji. Kluczowe aspekty kryptografii. Zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące bezpieczeństwa danych w kontekście funkcjonowania sieci komputerowych.

Zaawansowane algorytmy i struktury danych (KP7_WG1, KP7_UU1, KP7_UK4, KP7_UW3, KP7_UO4, KP7_UU2): Zaawansowane algorytmy grafowe: wyszukiwanie najkrótszych ścieżek między wierzchołkami, sieci przepływowe. Algorytmy tekstowe. Zaawansowane złożone struktury danych. Algorytmy aproksymacyjne. Algorytmy równoległe.

Zarządzanie projektami informatycznymi (KP7_WG10, KP7_WK2, KP7_UU2, KP7_KR1, KP7_KR2, KP7_UO1, KP7_UO2, KP7_UO3, KP7_UO4, KP7_UW10, KP7_UW11): Cykl życia, ocena sukcesu i plan projektu. Podział zadań i dobór członków zespołu. Zarządzanie: wymaganiami użytkownika, ryzykiem i budżetem. Budowa harmonogramu. Śledzenie postępów, metoda Earned Value. Dokumentacja. Testowanie. Wdrożenie projektu. Szkolenie użytkowników. Gwarancja i konserwacja.

GRUPA ZAJĘĆ_3 Przedmioty obieralne¹

Symbole efektów uczenia się: KP7_WG2, KP7_WG9, KP7_WG10, KP7_WK1, KP7_UW3, KP7_UW4, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UW13, KP7_UW15, KP7_UO2, KP7_UO4, KP7_UU1, KP7_UU2, KP7_KR1

Metody analityczne w informatyce (KP7_WG2, KP7_UW4, KP7_KR1)

GRUPA ZAJĘĆ_3/1A **Metody analityczne w informatyce**: Przestrzeń liniowa, przestrzeń rzutowa. Odległość, geometrie nieeuklidesowe. Generatory liczb pseudolosowych. Symulacje Monte Carlo. Funkcje tworzące i ich zastosowanie. Transformacja Fouriera. Podstawy kryptografii. Zajęcia wspomagane systemem algebry komputerowej (CAS).

GRUPA ZAJĘĆ_3/1B **Geometria analityczna w grafice komputerowej**: Przestrzenie liniowe skończonego wymiaru, odwzorowania liniowe. Geometria sfery - liczby zespolone - kwaterniony. Przestrzeń rzutowa, dwustosunek, odległości. Aproksymacja wielomianami Bernsteina. Przykłady w: PostScript (Ghostscript), gnuplot (wspierane przez CAS).

Zaawansowane programowanie obiektowe (KP7_WG9, KP7_WG10, KP7_UW3, KP7_UW11, KP7_UO2)

GRUPA ZAJĘĆ_3/2A **Zaawansowane programowanie obiektowe C++**: Zaawansowane mechanizmy programowania obiektowego, STL.

¹ Student z każdej grupy zajęć wybiera jeden z przedmiotów należących do danej grupy zajęć.

GRUPA ZAJĘĆ_3/2B Zaawansowane programowanie obiektowe w Javie: Przypomnienie paradygmatu programowania obiektowego. Refleksja. Adnotacje – wykorzystanie istniejących i tworzenie własnych. Tworzenie aplikacji klient/serwer z wykorzystaniem technologii RMI. Wykorzystanie kodu napisanego w innych językach – JNI.

GRUPA ZAJĘĆ_3/2C Zaawansowane programowanie obiektowe: Przypomnienie podstawowych założeń paradygmatu programowania obiektowego. Programowanie generyczne. Adnotacje. Programowanie refleksyjne. Programowanie aspektowe. Wykorzystanie kodu pomiędzy różnymi językami.

Techniki i Systemy multimedialne (KP7_WG9, KP7_WG10, KP7_WK1, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UW13, KP7_UW15, KP7_UO4, KP7_UU1, KP7_UU2, KP7_KR1)

GRUPA ZAJĘĆ_3/3A Techniki multimedialne: Multimedia jako forma komunikowania się - zastosowania multimedii. Urządzenia multimedialne. Internetowy przekaz obrazu i dźwięku w czasie rzeczywistym - wideokonferencje. Kompresja danych multimedialnych. Entropia. Redundancja. Kompresja stratna – standard JPEG, MPEG Video, MPEG Audio. Kompresja bezstratna - metoda Huffmana, budowa drzewa Huffmana. Metody słownikowe (LZ). Systemy kodowania grafiki, audio, wideo - formaty. Cyfrowy zapis i obróbka dźwięku, sekwencji wideo. Animacje komputerowe, „video capturing”. Aplikacje multimedialne, tutoriale.

GRUPA ZAJĘĆ_3/3B Adaptacyjne internetowe systemy multimedialne: Istota i budowa systemu adaptującego się do potrzeb użytkownika. Indywidualizacja potrzeb uczącego się. Style uczenia się i ich klasyfikacje. Strategie nauczania i ich komputerowe reprezentacje. Dobór strategii nauczania do stylu uczenia się. Narzędzia umożliwiające tworzenie adaptacyjnych systemów.

GRUPA ZAJĘĆ_3/3C Inteligentne multimedialne systemy uczące: Istota i budowa systemu inteligentnego systemu uczącego. Indywidualizacja potrzeb uczącego się. Style uczenia się i ich klasyfikacje. Strategie nauczania i ich komputerowe reprezentacje. Dobór strategii nauczania do stylu uczenia się. Narzędzia umożliwiające tworzenie inteligentnych systemów.

Moduł specjalizacyjny *Technologie internetowe i mobilne*

GRUPA ZAJĘĆ_4A Przedmioty specjalizacyjne 1

Symbole efektów uczenia się: KP7_WG7, KP7_WG9, KP7_WG10, KP7_WK1, KP7_UW1, KP7_UW7, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UW13, KP7_UW14, KP7_UW15, KP7_UO2, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_UU3, KP7_KR1, KP7_KR2

Projektowanie aplikacji internetowych (KP7_WG10, KP7_WK1, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UW14, KP7_UW15, KP7_KR1): Projektowanie stron WWW w oparciu o standardy internetowe. Funkcjonalność stron internetowych. Projektowanie zorientowane na użytkownika. Zalecenia dotyczące projektowania poszczególnych elementów serwisów internetowych. Projektowanie nawigacji strony WWW. Reklama a web usability: typografia, formatowanie, kolor. Narzędzia

do testowania. Projektowanie użytecznej obsługi błędów. Projektowanie formularzy. Metody i cele oraz narzędzia do prototypowania. Testowanie użyteczności i funkcjonalności stron WWW. Projektowanie dla różnych grup docelowych (m.in. osób niepełnosprawnych). Projektowanie stron wielojęzycznych. Projektowanie aplikacji dla urządzeń mobilnych.

Formaty serializacji danych (KP7_WG10, KP7_WK1, KP7_UW11, KP7_UW15, KP7_UU2): Opis języka XML. Poprawność składniowa i strukturalna. DTD. Języki uzupełniające XML. Schematy XML. Obiektowy model dokumentu XML. Opis języka JSON. Schematy JSON. Opis języków YAML i TOML. Formaty binarne serializacji.

Technologie wirtualne i kontenery (KP7_WG7, KP7_WG9, KP7_WK1, KP7_UW11, KP7_UW15, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_UU3, KP7_KR1): Zapoznanie studentów z pojęciami dotyczącymi technologii wirtualizacji i konteneryzacji. Instalacja i konfiguracja maszyn wirtualnych i kontenerów.

Technologie mobilne (KP7_WG9, KP7_WK1, KP7_UW12, KP7_UW13, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_KR1): Pozycjonowanie i nawigacja użytkowników mobilnych. Systemy nawigacji satelitarnej. Systemy komórkowe. Systemy łączności bezprzewodowej. Złożone problemy przetwarzania mobilnego. Bezprzewodowe sieci lokalne. Zapoznanie z oprogramowaniem do tworzenia aplikacji mobilnych w różnych systemach operacyjnych. Konfiguracja i zabezpieczanie sieci bezprzewodowych.

Analiza danych internetowych (KP7_WK1, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UW15, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_UU3, KP7_KR1, KP7_KR2): Rodzaje danych. Przegląd analiz jakościowych. Analiza danych internetowych. Testy. Analizy konkurencyjności. Analizy przepływu użytkowników. Nowe formy analiz: portale społecznościowe, serwisy mobilne i treści wideo. Oprogramowanie wspomagające analizę danych internetowych.

Programowanie we frameworkach internetowych (KP7_WG10, KP7_WK1, KP7_UW11, KP7_UW15, KP7_UO4): Wstęp do frameworków internetowych. Szablony i warstwa prezentacji. Model architektoniczny MVC. Mapowanie obiektowo-relacyjne ORM. Przegląd najbardziej znanych frameworków internetowych.

Programowanie aplikacji mobilnych (KP7_WG9, KP7_WK1, KP7_UW1, KP7_UW11, KP7_UW15, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_KR1): Mobilne systemy operacyjne, responsywne mobilne aplikacje webowe, natywne aplikacje mobilne, hybrydowe aplikacje mobilne i wieloplatformowe aplikacje mobilne. Cechy mobilnych systemów operacyjnych. Sieci komórkowe, sieci bezprzewodowe LAN, NFC, Bluetooth, akcelerometr, ekran dotykowy. Responsywne webowo-mobilne aplikacje dotyczą mobilnych aspektów standardów HTML5, CSS, JavaScript, biblioteki i frameworki front-endowe. Natywne aplikacje mobilne dotyczą API systemów operacyjnych takich jak: Android i iOS.

Programowanie w środowisku sieciowym (KP7_WG7, KP7_WK1, KP7_UW7, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UO2, KP7_KR1): Metody implementacji serwisów sieciowych (Web Services) z wykorzystaniem wybranych technologii i narzędzi.

Działanie i konfiguracja serwera aplikacji J2EE na przykładzie Apache Tomcat. Programowanie serwetów Java oraz JavaServer Pages. Komunikacja w heterogenicznych sieciach z wykorzystaniem standardu SOAP. Definiowanie i opis serwisów sieciowych w formacie WSDL. Praktyczne zastosowanie głównych technologii tworzenia usług sieciowych.

Moduł specjalizacyjny *Grafika komputerowa i multimedia*

GRUPA ZAJĘĆ_4B Przedmioty specjalizacyjne 2

Symbole efektów uczenia się: KP7_WG1, KP7_WG3, KP7_WG9, KP7_WG10, KP7_WK1, KP7_UW1, KP7_UW3, KP7_UW9, KP7_UW10, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UW15, KP7_UO4, KP7_UU1, KP7_UU2, KP7_UU3, KP7_KR1

Modelowanie krzywych i powierzchni w grafice (KP7_WG9, KP7_UW9, KP7_UW11, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_KR1): Parametryczne krzywe Béziera. Wielomiany Bernsteina. Algorytm de Casteljau wyznaczania punktu na krzywej Béziera. Krzywe B-spline i NURBS. Prostokątne i trójkątne płyty Coonsa i Béziera. Powierzchnie B-spline i NURBS. Powierzchnie PB-spline i T-spline. Powierzchnie dzielone. Techniki wizualizacji krzywych i powierzchni.

Przetwarzanie obrazów (KP7_WG9, KP7_UW11, KP7_UW12, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_KR1): Poprawa jakości obrazu, operacje arytmetyczne, filtracja i usuwanie zakłóceń, detekcja krawędzi, operacje na obrazach binarnych, operacje logiczne, przetwarzanie obrazów w dziedzinie częstotliwościowej. Metody morfologiczne: erozja, dylatacja, otwarcie, domknięcie. Zastosowania metod przetwarzania obrazów. Analiza obrazu: techniki segmentacji, pomiary parametrów obiektów.

Geometria obliczeniowa (KP7_WG1, KP7_WG9, KP7_UW3, KP7_UW10, KP7_UW11, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_UU3): Przycinanie się odcinków. Podwójnie łączona lista krawędzi. Nakładanie się podziałów. Triangulacja. Otoczka wypukła. Przeszukiwanie obszarów ortogonalnych: jednowymiarowych, Kd-drzewa, drzewa obszarów. Lokalizacja punktu. Diagramy Voronoi. Triangulacja Delaunay. Drzewo przedziałów. Binarne podziały przestrzeni. Algorytm malarza.

Grafika 3D (KP7_WG9, KP7_WK1, KP7_UW1, KP7_UW11, KP7_UW15, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_KR1): Definiowanie sceny 3D. Przekształcenia geometryczne. Rzutowanie. Reprezentacja obiektów wielokątnych i krzywoliniowych. Modele oświetlenia. Algorytmy określania widoczności. Bufor głębokości. Listy wyświetlania. Selekcja obiektów. Techniki renderowania. Techniki animacji trójwymiarowej.

Projektowanie interfejsów graficznych (KP7_WG9, KP7_WG10, KP7_UW10, KP7_UW11, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_KR1): Zasady projektowania interfejsu użytkownika. Interakcja z użytkownikiem. Prezentacja informacji. Pomoc dla użytkownika. Ocena interfejsu. Prototypowanie. Przegląd narzędzi. Projektowanie nawigacji. Projektowanie funkcjonalności, dostępności i wydajności. Projektowanie treści.

Elementy programowania gier komputerowych (KP7_WG3, KP7_WG9, KP7_WK1, KP7_UU1, KP7_UW11, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_UU3, KP7_KR1):

Zarządzanie sceną 2D i 3D. Formaty plików graficznych animacji szkieletowych. Algorytmy rozpoznawania i rozstrzygania kolizji. Widoczność pomiędzy obiektami sceny. Wirtualna rzeczywistość. Efekty specjalne i dźwięk. Interaktywność i interfejs użytkownika. Testowanie wydajności gier. Optymalizacja kodu do działania w czasie rzeczywistym.

Grafika wektorowa i rastrowa (KP7_UW12, KP7_UO4, KP7_UU2, KP7_KR1):

Najważniejsze pojęcia związane z tworzeniem i przetwarzaniem grafiki wektorowej i rastrowej. Barwy, modele i palety kolorów. Tworzenie i przekształcanie grafiki wektorowej i rastrowej. Wykorzystanie deformacji i filtrów. Przekształcanie obiektów wektorowych. Mapy bitowe i ich przechowywanie. Standardy plików graficznych.

GRUPA ZAJĘĆ_5 Moduł dyplomowy

Symbole efektów uczenia się: KP7_UK1, KP7_UK2, KP7_UK3, KP7_UK4, KP7_UU1, KP7_UU2, KP7_UU3, KP7_KR1, KP7_KK1

GRUPA ZAJĘĆ_5/1 i GRUPA ZAJĘĆ_5/2 (K KP7_UK1, KP7_UK2, KP7_UK3, KP7_UK4, KP7_UU1, KP7_UU2, KP7_UU3, KP7_KR1, KP7_KK1)

Master seminar 1: Prezentacja własnych osiągnięć naukowych, doskonalenie komunikatywnego przekazywania wiedzy, przygotowanie i prezentacja zagadnień z listy zagadnień egzaminacyjnych. Treść przedmiotu stanowią referaty związane z tematyką seminarium i z opracowywaną pracą dyplomową oraz prezentacje opracowanych zagadnień. Zakres tematów jest adekwatny do tematów przygotowywanych prac dyplomowych.

Seminarium magisterskie 2: Prezentacja własnych osiągnięć naukowych oraz doskonalenie komunikatywnego przekazywania wiedzy. Treść przedmiotu stanowią referaty związane z tematyką seminarium i z opracowywaną pracą dyplomową. Zakres tematów jest adekwatny do tematów przygotowywanych prac dyplomowych.

GRUPA ZAJĘĆ_5/3 i GRUPA ZAJĘĆ_5/4 (KP7_UU1, KP7_UK4, KP7_KR1)

Pracownia magisterska 1: Ukierunkowanie studenta do opracowania i napisania pracy dyplomowej. Doskonalenie umiejętności: formułowania opisów uzasadnienia celu pracy dyplomowej i aktualnego stanu wiedzy związanej z tematem pracy, poszukiwania informacji w literaturze, również w językach obcych, planowania, przeprowadzania i krytycznej oceny eksperymentów, przedstawiania wyników badań w samodzielnie napisanej pracy. Treści dobierane są do tematyki realizowanych prac dyplomowych.

Pracownia magisterska 2: Doskonalenie umiejętności formułowania opisów uzasadnienia celu pracy dyplomowej i aktualnego stanu wiedzy związanej z tematem pracy. Przeprowadzanie i krytyczna ocena eksperymentów oraz przedstawienie wyników badań w samodzielnie napisanej pracy. Analiza i realizacja celów postawionych w pracy. Treści dobierane są do tematyki realizowanych prac dyplomowych.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

Sposobami weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta są m.in.: egzamin (pisemny i/lub ustny), zaliczenie (pisemne i/lub ustne), kolokwium, projekt, referat, raport, rozwiązywanie zadań, ocena prac laboratoryjnych, aktywność na zajęciach i samoocena efektów kształcenia. Szczegółowe sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się, osiągniętych przez studenta są zawarte w sylabusach przedmiotów. Szczegółowe zasady zaliczania przedmiotów i roku określają przepisy Regulaminu studiów Uniwersytetu w Białymstoku.

Warunki ukończenia studiów oraz uzyskiwany tytuł zawodowy.

Warunki ukończenia studiów oraz dyplomowanie studentów studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka opisuje Rozdział XI Uchwały nr 2527 Senatu Uniwersytetu w Białymstoku z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie uzgodnienia Regulaminu studiów Uniwersytetu w Białymstoku z późn. zm. Warunkiem uzyskania dyplomu magistra jest uzyskanie absolutorium, pozytywna ocena z pracy magisterskiej i egzaminu magisterskiego. Wyboru tematu pracy magisterskiej student dokonuje pod koniec II semestru studiów drugiego stopnia. Praca magisterska jest wykonywana w ramach pracowni i seminarium magisterskiego. Promotorem pracy magisterskiej może być samodzielny nauczyciel akademicki lub upoważniony przez radę wydziału nauczyciel akademicki posiadający co najmniej stopień doktora. Zasady przeprowadzania egzaminu dyplomowego ustala rada wydziału. Egzamin ustny magisterski przeprowadza komisja dyplomowa powołana przez dziekana. Warunkiem zaliczenia egzaminu magisterskiego jest pozytywna ocena ww. komisji. Ocenę na dyplomie wystawia komisja egzaminacyjna zgodnie z regulaminem studiów. Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł magistra informatyki, specjalizacja *Technologie Internetowe i Mobilne* w przypadku realizacji *Moduł specjalizacyjnego Technologie internetowe i mobilne (GRUPA ZAJĘĆ_4A)* lub tytuł magistra informatyki, specjalizacja *Grafika komputerowa i multimedia* w przypadku realizacji *Moduł specjalizacyjnego Grafika komputerowa i multimedia (GRUPA ZAJĘĆ_4B)*.

Objaśnienia oznaczeń:

P6, P7 – poziom PRK (6 - studia pierwszego stopnia, 7 – studia drugiego stopnia i jednolite magisterskie)

S – charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| W – wiedza | G – głębia i zakres |
| | K – kontekst |
| U – umiejętności | W – wykorzystanie wiedzy |
| | K – komunikowanie się |
| | O – organizacja pracy |
| | U – uczenie się |
| K – kompetencje społeczne | K – krytyczna ocena |
| | O - odpowiedzialność |
| | R – rola zawodowa |

Program studiów - wskaźniki ilościowe.

forma studiów: stacjonarne

Instytut Informatyki

| L.P. | NAZWA GRUPY ZAJĘĆ/ NAZWA ZAJĘĆ | KOD ZAJĘĆ USOS | Liczba godzin zajęć | punkty ECTS | Punkty ECTS uzyskiwane w ramach zajęć: | | | | |
|---|---|--|---------------------|-------------|---|--|--|--|---|
| | | | | | do wyboru | z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (dot. studiów stacjonarnych) | z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych* | Związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów. | dla studiów o profilu kształtujących umiejętności praktyczne. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| Grupa Zajęć_ 1: Przedmioty kształcenia ogólnego | | | | | | | | | |
| 1 | Ochrona własności intelektualnej | 420-IS2-1OWI-23 | 10 | 1 | | 0,6 | | | |
| 2 | Język obcy | 420-IS2-1JA1-23/ 420-IS2-1JN1-23/ 420-IS2-1JR1-23 | 30 | 2 | 2 | 1,5 | | | |
| 3 | Język angielski dla informatyków | 420-IS2-1JAI-23 | 30 | 2 | | 1,5 | | | |
| 4 | Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych ** | | 10 | 2 | 2 | 0,6 | 2 | | |
| 5 | Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk społecznych ** | | 25 | 3 | 3 | 1,2 | 3 | | |
| RAZEM | | | 105 | 10 | 7 | 5,4 | 5 | | |
| Grupa Zajęć_ 2: Przedmioty kierunkowe | | | | | | | | | |
| 1 | Modelowanie i analiza systemów informatycznych | 420-IS2-1MASI-23 | 30 | 3 | | 1,7 | | | |
| 2 | Zaawansowane bazy danych | 420-IS2-1ZBD-23 | 45 | 4 | | 2,4 | | 4 | |
| 3 | Optymalizacja globalna | 420-IS2-1OG-23 | 45 | 4 | | 2,4 | | 4 | |
| 4 | Big data: przetwarzanie i analiza dużych zbiorów danych | 420-IS2-1BDPA-23 | 45 | 4 | | 2,4 | | | |
| 5 | Podstawy modelowania i symulacji rozmytej | 420-IS2-1MSR-23 | 45 | 4 | | 2,4 | | 4 | |
| 6 | Systemy regułowe i eksperckie | 420-IS2-1SE-23 | 30 | 3 | | 1,7 | | 3 | |
| 7 | Obliczenia maszynowo równoległe | 420-IS2-1MOR-23 | 45 | 4 | | 2,4 | | 4 | |
| 8 | Głębokie uczenie maszynowe | 420-IS2-1GUM-23 | 45 | 4 | | 2,4 | | 4 | |
| 9 | Bezpieczeństwo danych i systemów informatycznych | 420-IS2-2BDSI-23 | 45 | 4 | | 2,4 | | 2 | |
| 10 | Zaawansowane algorytmy i struktury danych | 420-IS2-2ZASD-23 | 45 | 4 | | 2,4 | | 4 | |
| 11 | Zarządzanie projektami informatycznymi | 420-IS2-2ZPI-23 | 30 | 4 | | 1,7 | | | |
| RAZEM | | | 450 | 42 | | 24,3 | | 29 | |
| Grupa Zajęć_ 3: Przedmioty wybieralne | | | | | | | | | |
| 1 | Metody analityczne w informatyce * 1) | 420-IS2-1MAI-23 / 420-IS2-1GAGK-23 | 45 | 4 | 4 | 2,4 | | | |
| 2 | Zaawansowane programowanie obiektowe * 1) | 420-IS2-1ZPC-23 / 420-IS2-1ZPJ-23 / 420-IS2-1ZPO-23 | 30 | 4 | 4 | 1,7 | | 4 | |
| 3 | Techniki i systemy multimedialne * 1) | 420-IS2-1TMUL-23 / 420-IS2-1AISM-23 / 420-IS2-1IMSU-23 | 30 | 4 | 4 | 1,7 | | 2 | |
| RAZEM | | | 105 | 12 | 12 | 5,8 | | 6 | |
| Moduł specjalizacyjny_ 1 (Technologie internetowe i mobilne) | | | | | | | | | |
| Grupa Zajęć_ 4A: Przedmioty specjalizacyjne 1 | | | | | | | | | |
| 1 | Projektowanie aplikacji internetowych | 420-IS2-1PAI-23 | 30 | 3 | 3 | 1,7 | | 3 | |
| 2 | Technologie wirtualne i kontenery | 420-IS2-1TWK-23 | 30 | 3 | 3 | 1,7 | | | |
| 3 | Formaty serializacji danych | 420-IS2-1TXP-23 | 45 | 4 | 4 | 2,4 | | 4 | |
| 4 | Technologie mobilne | 420-IS2-1TMO-23 | 30 | 3 | 3 | 1,7 | | | |
| 5 | Analiza danych internetowych | 420-IS2-2ADI-23 | 30 | 3 | 3 | 1,7 | | 3 | |
| 6 | Programowanie we frameworkach internetowych | 420-IS2-2PFI-23 | 45 | 4 | 4 | 2,4 | | 4 | |
| 7 | Programowanie aplikacji mobilnych | 420-IS2-2PAM-23 | 45 | 4 | 4 | 2,4 | | 4 | |
| 8 | Programowanie w środowisku sieciowym | 420-IS2-2PSS-23 | 45 | 4 | 4 | 2,4 | | 2 | |
| RAZEM | | | 300 | 28 | 28 | 16,4 | | 20 | |
| Moduł specjalizacyjny_ 2 (Grafika komputerowa i multimedia) | | | | | | | | | |
| Grupa Zajęć_ 4B: Przedmioty specjalizacyjne 2 | | | | | | | | | |
| 1 | Modelowanie krzywych i powierzchni w grafice | 420-IS2-1MKIP-23 | 30 | 4 | 4 | 1,7 | | 4 | |
| 2 | Przetwarzanie obrazów | 420-IS2-1PO-23 | 45 | 4 | 4 | 2,4 | | 4 | |
| 3 | Geometria obliczeniowa | 420-IS2-1GO-23 | 60 | 5 | 5 | 3,1 | | 5 | |

| Instytut Informatyki | | | | | Punkty ECTS uzyskiwane w ramach zajęć: | | | | | |
|---|---|-------------------|---------------------|-------------|--|--|--|--|---|-----------------------------------|
| L.P. | NAZWA GRUPY ZAJĘĆ/ NAZWA ZAJĘĆ | KOD ZAJĘĆ USOS | Liczba godzin zajęć | punkty ECTS | do wyboru | Z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (dot. studiów stacjonarnych) | Z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych* | Związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, | dla studiów o profilu kształtujących umiejętności praktyczne, | dla studiów o profilu praktycznym |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 4 | Grafika 3D | 420-IS2-2G3D-23 | 45 | 4 | 3 | 2,4 | | 1 | | |
| 5 | Projektowanie interfejsów graficznych | 420-IS2-2PIG-23 | 45 | 4 | 4 | 2,4 | | | | |
| 6 | Elementy programowania gier komputerowych | 420-IS2-2PGK-23 | 30 | 3 | 4 | 1,7 | | 1 | | |
| 7 | Grafika wektorowa i rastrowa | 420-IS2-2GWR-23 | 45 | 4 | 4 | 2,4 | | | | |
| RAZEM | | | 300 | 28 | 28 | 16,1 | | 15 | | |
| Grupa Zajęć_ 5: Moduł dyplomowy | | | | | | | | | | |
| | Master seminar 1** | 420-IS2-2SM1-23CS | 30 | 3 | 3 | 1,7 | | 3 | | |
| | Seminarium magisterskie 2 [†] | 420-IS2-2SM2-23 | 30 | 3 | 3 | 1,7 | | 3 | | |
| | Pracownia magisterska 1 | 420-IS2-2PM1-23 | 15 | 5 | 5 | 1,5 | | 5 | | |
| | Pracownia magisterska 2 | 420-IS2-2PM2-23 | 45 | 17 | 17 | 3,6 | | 17 | | |
| RAZEM | | | 120 | 28 | 28 | 8,5 | | 28 | | |
| OGÓLEM (Technologie internetowe i mobilne) | | | 1080 | 120 | 75 | 60,4 | 5 | 83 | | |
| OGÓLEM (Grafika komputerowa i multimedia) | | | 1080 | 120 | 75 | 60,1 | 5 | 78 | | |

* liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne. □

| | | |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| Procentowy udział liczby punktów ECTS każdej z dyscyplin, do których jest przyporządkowany kierunek studiów, w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, ze wskazaniem dyscypliny wiodącej. □ | informatyka - 100% | |
| Procentowy udział liczby punktów ECTS w ramach zajęć do wyboru w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów. | 62,50% | |
| Procentowy udział liczby punktów ECTS w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, w wymiarze nie mniejszym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów (dot. studiów stacjonarnych). | 50,33% | 50,08% |
| Dla studiów o profilu ogólnoakademickim – procentowy udział liczby punktów ECTS w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów. | Technologie internetowe i mobilne | Grafika komputerowa i multimedia |
| | 69,17% | 65,00% |
| Dla studiów o profilu praktycznym – procentowy udział liczby punktów ECTS w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów. | nie dotyczy | |

przedmioty realizowane w ramach przedmiotów oferowanych na wydziale

* przedmiot może być realizowany w języku obcym

** przedmiot realizowany w języku obcym

1) Lista przedmiotów w programie studiów część 1

DOCUMENT
CREATED
WITH



PDF
COMBINER

PDF Combiner is a free application that you can use to combine multiple PDF documents into one.

Three simple steps are needed to merge several PDF documents. First, we must add files to the program. This can be done using the Add files button or by dragging files to the list via the Drag and Drop mechanism. Then you need to adjust the order of files if list order is not suitable. The last step is joining files. To do this, click button Combine PDFs.

Main features:

secure PDF merging - everything is done on your computer and documents are not sent anywhere

simplicity - you need to follow three steps to merge documents

possibility to rearrange document - change the order of merged documents and page selection

reliability - application is not modifying a content of merged documents.

Visit the homepage to download the application:

www.jankowskimichal.pl/pdf-combiner

To remove this page from your document, please donate a project.