

| | |
|---|----|
| 00_ITE_lista_kursów _____ | 3 |
| 01_ITE_W04ITE-SM0001_Systemy ochrony informacji_PL _____ | 5 |
| 02_ITE_W04ITE-SM0002_Zastosowanie informatyki w gospodarce_PL _____ | 8 |
| 03_ITE_W04ITE-SM0004_Modelowanie_i_analiza_systemów_informatycznych_PL _____ | 11 |
| 04_ITE_W04ITE-SM0005_Wspolczesne trendy w informatyce _____ | 16 |
| 05_ITE_W04ITE-SM0006_Matematyka _____ | 19 |
| 06_ITE_W08W04-SM0001_Komunikacja społeczna_PL _____ | 22 |
| 07_ITE_W08W04-SM4005_Przedsiębiorczość_PL _____ | 25 |
| 08_ITE_W11ITE-SM4001_Fizyka_PL _____ | 29 |
| 09_ITE_W04ITE-SM0501_Internet rzeczy i systemy autonomiczne_PL _____ | 33 |
| 10_ITE_W04ITE-SM0502_Animacje i symulacje zjawisk obiektów i systemów_PL _____ | 36 |
| 11_ITE_W04ITE-SM0503_Multimedia - rzeczywistość rozszerzona i wirtualna_PL _____ | 39 |
| 12_ITE_W04ITE-SM0504_Metody głębokiego uczenia_PL _____ | 42 |
| 13_ITE_W04ITE-SM0505_Analityka i eksploracja danych_PL _____ | 45 |
| 14_ITE_W04ITE-SM0506_Wizualizacja wielkich zbioró w danych_PL _____ | 49 |
| 15_ITE_W04ITE-SM0507_Seminarium specjalnościowe_PL _____ | 52 |
| 16_ITE_W04ITE-SM0508_Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i poufności danych_PL _____ | 55 |
| 17_ITE_W04ITE-SM0509_Pozyskiwanie, przetwarzanie i wizualizacja danych_PL _____ | 58 |
| 18_ITE_W04ITE-SM0510_Sztuczna inteligencja i cyfrowi asystenci_PL _____ | 61 |
| 19_ITE_W04ITE-SM0511_Seminarium dyplomowe_PL _____ | 64 |
| 20_ITE_W04ITE-SM0108_Seminarium specjalnościowe_PL _____ | 67 |

| | |
|---|-----|
| 21_ITE_W04ITE-SM0113_Seminarium dyplomowe_PL _____ | 70 |
| 22_ITE_W04ITE-SM0115_Pracownia specjalnościowa_PL _____ | 73 |
| 23_ITE_W04ITE-SM0120_Uczenie maszyn_PL _____ | 76 |
| 24_ITE_W04ITE-SM0125_Statystyczna_analiza_danych_med ____ | 79 |
| 25_ITE_W04ITE-SM0126_Alorytmy optymalizacji _____ | 82 |
| 26_ITE_W04ITE-SM0127_Przetwarzanie_sygnałów_wielowymiar- owych-1 _____ | 86 |
| 27_ITE_W04ITE-SM0128_SystemyObliczeniowe _____ | 90 |
| 28_ITE_W04ITE-SM0129_Metody_przetwarzania_języka_natural- nego_oraz_wyszukiwanie _____ | 93 |
| 29_ITE_W04ITE-SM0130_Glebokie_sieci_neuronowe _____ | 98 |
| 30_ITE_W04ITE-SM0205_Rozproszone i obiektowe systemy baz - danych_2022 _____ | 102 |
| 31_ITE_W04ITE-SM0206_Kierowanie projektem programistyczny- m_PL _____ | 106 |
| 32_ITE_W04ITE-SM0207_Seminarium specjalnościowe_PL ppr ____ | 110 |
| 33_ITE_W04ITE-SM0211_Seminarium dyplomowe_PL _____ | 112 |
| 34_ITE_W04ITE-SM0217_Hurtownie danych i Big Data_PL _____ | 115 |
| 35_ITE_W04ITE-SM0218 Inteligencja Obliczeniowa i jej zastosow- ania _____ | 119 |
| 36_ITE_W04ITE-SM0219_Ochrona danych_2022 _____ | 123 |
| 37_ITE_W04ITE-SM0220_Programowanie aplikacji mobilnych ____ | 128 |
| 38_ITE_W04ITE-SM0221_Interakcja człowiek-komputer_PL_popr _ | 133 |
| 39_ITE_W04ITE-SM0222_Elementy_uczenia_głębokiego i inż ynierii wiedzy _____ | 137 |
| 40_ITE_W04ITE-SM0404_Projektowanie sieci komputerowych_P- L _____ | 141 |
| 41_ITE_W04ITE-SM0405_Zaawansowane_metody_programowan- ia_PL _____ | 144 |
| 42_ITE_W04ITE-SM0410_Seminarium dyplomowe_PL _____ | 148 |

| | |
|---|-----|
| 43_ITE_W04ITE-SM0419_Pracownia problemowa_PL _____ | 151 |
| 44_ITE_W04ITE-SM0434_Metody przetwarzania dużej ilości danych_PL _____ | 154 |
| 45_ITE_W04ITE-SM0438_Metody sztucznej inteligencji w projekto- waniu gier_PL _____ | 157 |
| 46_ITE_W04ITE-SM0439_Seminarium specjalnościowe_PL _____ | 160 |
| 47_ITE_W04ITE-SM0440_Programowanie i automatyzacja sieci k- omputerowych _____ | 163 |
| 48_ITE_W04ITE-SM0441_Projektowanie i symulacja algorytmów _ | 167 |
| 49_ITE_W04ITE-SM0442_Uczenie maszyn_PL _____ | 171 |
| 50_ITE_W04ITE-SM0443_Technologie_chmury obliczeniowej _____ | 174 |
| 51_ITE_W04ITE-SM0444_Administrowanie siecią infrastrukturą - | 177 |

Informatyka Techniczna, studia w j. polskim - lista kursów

| Kod kursu | Nazwa kursu/grupy kursów |
|---------------|--|
| W04ITE-SM0444 | Administrowanie siecią infrastrukturą IT |
| W04ITE-SM0126 | Algorytmy optymalizacji inspirowane naturą |
| W04ITE-SM0505 | Analityka i eksploracja danych |
| W04ITE-SM0502 | Animacje i symulacje zjawisk, obiektów i systemów |
| W04ITE-SM0222 | Elementy uczenia głębokiego i inżynierii wiedzy |
| W11ITE-SM4001 | Fizyka |
| W04ITE-SM0130 | Głębokie sieci neuronowe |
| W04ITE-SM0217 | Hurtownie danych i Big Data |
| W04ITE-SM0218 | Inteligencja obliczeniowa i jej zastosowania |
| W04ITE-SM0221 | Interakcja człowiek-komputer |
| W04ITE-SM0501 | Internet rzeczy i systemy autonomiczne |
| W04ITE-SM0206 | Kierowanie projektem programistycznym |
| W08W04-SM0001 | Komunikacja społeczna |
| W04ITE-SM0006 | Matematyka |
| W04ITE-SM0504 | Metody głębokiego uczenia |
| W04ITE-SM0434 | Metody przetwarzania dużej ilości danych |
| W04ITE-SM0129 | Metody przetwarzania języka naturalnego i wyszukiwanie |
| W04ITE-SM0438 | Metody sztucznej inteligencji w projektowaniu gier |
| W04ITE-SM0004 | Modelowanie i analiza systemów informatycznych |
| W04ITE-SM0503 | Multimedia - rzeczywistość rozszerzona i wirtualna |
| W04ITE-SM0219 | Ochrona danych |
| W04ITE-SM0509 | Pozyskiwanie, przetwarzanie i wizualizacja danych |
| W04ITE-SM0419 | Pracownia problemowa |
| W04ITE-SM0115 | Pracownia specjalnościowa |
| W04ITE-SM0220 | Programowanie aplikacji mobilnych |
| W04ITE-SM0440 | Programowanie i automatyzacja sieci komputerowych |
| W04ITE-SM0441 | Projektowanie i symulacja algorytmów |
| W04ITE-SM0404 | Projektowanie sieci komputerowych |
| W08W04-SM4005 | Przedsiębiorczość |
| W04ITE-SM0127 | Przetwarzanie sygnałów wielowymiarowych |
| W04ITE-SM0205 | Rozproszone i obiektowe systemy baz danych |
| W04ITE-SM0511 | Seminarium dyplomowe |
| W04ITE-SM0113 | Seminarium dyplomowe |
| W04ITE-SM0211 | Seminarium dyplomowe |
| W04ITE-SM0410 | Seminarium dyplomowe |
| W04ITE-SM0507 | Seminarium specjalnościowe |
| W04ITE-SM0108 | Seminarium specjalnościowe |
| W04ITE-SM0207 | Seminarium specjalnościowe |
| W04ITE-SM0439 | Seminarium specjalnościowe |
| W04ITE-SM0125 | Statystyczna analiza danych medycznych |
| W04ITE-SM0128 | Systemy obliczeniowe |
| W04ITE-SM0001 | Systemy ochrony informacji |
| W04ITE-SM0510 | Sztuczna inteligencja i cyfrowi asystenci |
| W04ITE-SM0443 | Technologie chmury obliczeniowej i centrum danych |
| W04ITE-SM0120 | Uczenie maszyn |

| | |
|---------------|---|
| W04ITE-SM0442 | Uczenie maszyn |
| W04ITE-SM0506 | Wizualizacja wielkich zbiorów danych |
| W04ITE-SM0005 | Współczesne trendy w Informatyce |
| W04ITE-SM0508 | Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i poufności danych |
| W04ITE-SM0405 | Zaawansowane metody programowania |
| W04ITE-SM0002 | Zastosowanie informatyki w gospodarce |

| | |
|--|-----------------------------------|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Systemy ochrony informacji |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Information Security |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0001 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie praktycznej wiedzy dotyczącej ochrony informacji w systemach komputerowych oraz zagrożeń związanych z podsłuchiwaniami i kradzieżą danych
- C2 Nabycie wiedzy praktycznej dotyczącej metod uwierzytelniania i kontroli dostępu
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa przechowywania danych
- C4 Nabycie wiedzy dotyczącej podstaw kryptografii
- C5 Nabycie wiedzy z zakresu ochrony własności intelektualnych i prawnych aspektów przechowywania i przetwarzania danych
- C6 Nabycie wiedzy dotyczącej bezpiecznego pisania programów komputerowych i podstawowych technik programowania defensywnego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – zna metody programowe i sprzętowe uwierzytelniania i autoryzacji dostępu
- PEU_W02 – wie, co to są hasła jednorazowe, tokeny, karty dostępowe
- PEU_W03 – zna metody zapewniania bezpieczeństwa komunikacji w sieciach komputerowych
- PEU_W04 – zna podstawowe algorytmy kryptograficzne i obszar ich zastosowania, rozróżnia systemy z kluczem prywatnym i publicznym
- PEU_W05 – wie, na czym polega integralność danych, rozumie problemy zapewnienia synchronizacji przy dostępie do danych w systemach współbieżnych i rozproszonych
- PEU_W06 – zna i rozumie zagadnienia ochrony własności intelektualnej
- PEU_W07 – zna podstawowe metody pisania programów w sposób bezpieczny
- PEU_W08 – wie, co to jest nadpisanie bufora i inne typowe błędy związane z bezpieczeństwem i wie jakimi technikami unikać takich błędów
- PEU_W09 – zna i kojarzy metody fizycznej ochrony danych (backupy, macierze dyskowe)
- PEU_W10 – wie, na czym polegają typowe ataki typu phishing, XSS, SQL-injection itp.
- PEU_W11 – zna problemy ochrony informacji w systemach online

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – jest świadomy znaczenia wagi przykładanej do deterministycznego zachowania aplikacji i poprawnego pisania programów z zastosowaniem kontroli błędów.
- PEU_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy w praktyce

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|----------------------|---|---------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Systemy uwierzytelniania, tokeny, karty mikroprocesorowe. | 2 |
| Wy2 | Metody autoryzacji dostępu, systemy haseł jednorazowych. Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych WiFi. | 2 |
| Wy3 | Zagrożenia - podsłuchiwanie informacji, Ochrona transmisji w Internecie, | 2 |
| Wy4 | Utrata informacji, awarie, ataki. Backupy, systemy RAID, macierze sieciowe. | 2 |
| Wy5 | CRC, kody korekcyjne, szyfrowanie. | 2 |
| Wy6 | Podstawy kryptografii, szyfry symetryczne i asymetryczne, podpisy, funkcje skrótu. | 2 |
| Wy7 | Zabezpieczenia nośników informacji (CDROM, klucze sprzętowe) | 2 |
| Wy8 | Zabezpieczenia w bazach danych, spójność informacji. Integralność transmisyjna, współbieżność, logi, blokady. | 2 |
| Wy9 | Prawa autorskie, własność intelektualna, ochrona danych osobowych. | 2 |
| Wy10 | Bezpieczeństwo systemów wbudowanych. | 2 |
| Wy11 | Programowanie bezpieczne. Unikanie błędów (nadpisanie bufora, łańcuchy formatujące, inne) | 2 |
| Wy12 | Wykrywanie błędów oprogramowania, testowanie, techniki defensywne. | 2 |
| Wy13 | Systemy wysokiej wiarygodności – definicje, pojęcia. | 2 |
| Wy14 | Zabezpieczenia systemów przed nieautoryzowanym dostępem, systemy firewall. | 2 |
| Wy15 | Repetytorium | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.
N2. Konsultacje
N3. Praca własna: przygotowanie do kolokwium podsumowującego przedmiot.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01-PEU_W09 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P=F1; F1>2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] GARFINKEL & SPAFFORD: Bezpieczeństwo w Uniksem i Internecie
- [2] SCHNEIER, BRUCE : Kryptografia dla praktyków
- [3] BACH, MAURICE J., Budowa systemu operacyjnego UNIX
- [4] KUTYŁOWSKI M., Kryptografia. Teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Stevens - Programowanie zastosowań sieciowych w systemie UNIX
- [2] Silberschatz, Abraham – Podstawy systemów operacyjnych

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Tomasz Surmacz, tomasz.surmacz@pwr.edu.pl

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Zastosowania informatyki w gospodarce |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | IT Applications in Business and Commerce |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0002 |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 120 | | | 90 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 7 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 3 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | | 1 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy o zastosowaniach współczesnych technologii informatycznych w gospodarce i strukturach państwa z uwzględnieniem różnorodnych aspektów wynikających z uwarunkowań ekonomicznych, prawnych i społecznych.
- C2. Zdobycie umiejętności zaproponowania i przygotowania rozwiązania informatycznego dla wybranego problemu z zakresu gospodarki lub życia społecznego.
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji obejmujących rozumienie mechanizmów procesów zachodzących w życiu współczesnych społeczeństw w kontekście korzyści i zagrożeń wynikających z upowszechnienia informatyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 zna problematykę e-biznesu

PEU_W02 zna aktualne technologie internetowe wykorzystywane w gospodarce elektronicznej

PEU_W03 zna podstawowe reguły działania dużych systemów informatycznych funkcjonujących w sektorze publicznym i w obsłudze rynków kapitałowych

PEU_W04 zna zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa wynikające z zastosowanych technologii informatycznych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi sformułować specyfikację złożonego systemu informatycznego

PEU_U02 potrafi przygotować projekt systemu informatycznego dla określonego przedsięwzięcia gospodarczego, uwzględniający wymagania bezpieczeństwa

PEU_U03 potrafi wykonać aplikację dla określonego przedsięwzięcia gospodarczego z zastosowaniem aktualnych technologii internetowych oraz ocenić jego bezpieczeństwo

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 ma świadomość znaczenia wpływu nowoczesnych technologii na przebieg procesów ekonomicznych i społecznych oraz posiada zdolność krytycznej analizy związanych z tym zjawisk,

PEU_K02 rozumie konieczność i posiada pewną umiejętność selekcji ważności oceny znaczenia informacji dostarczanych przez media

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie, e-biznes i aplikacje e-biznesowe | 2 |
| Wy2 | Usługi sieciowe i architektura mikroserwisów | 2 |
| Wy3 | Implementacja usług sieciowych | 2 |
| Wy4 | Wirtualizacja i przetwarzanie w chmurze | 2 |
| Wy5 | Konteneryzacja i orkiestracja kontenerów | 2 |
| Wy6 | Podstawowe mechanizmy bezpieczeństwa transakcji | 2 |
| Wy7 | Bezpieczna komunikacja – HTTPS | 2 |
| Wy8 | Bezpieczeństwo transakcji bankowych | 2 |
| Wy9 | Protokoły zwiększające bezpieczeństwo transakcji CNPT (3D Secure, systemy autoryzacji mobilnej) | 2 |
| Wy10 | System ubezpieczeń społecznych, znaczenie, zasady działania | 2 |
| Wy11 | Wprowadzanie do bibliotek najlepszych praktyk biznesowych w IT | 2 |
| Wy12 | Procesy i funkcje bazy dobrych praktyk ITIL | 2 |
| Wy13 | Technologia <i>Blockchain</i> i kryptowaluty cz. I | 2 |
| Wy14 | Technologia <i>Blockchain</i> i kryptowaluty cz. II | 2 |
| Wy15 | Repetytorium | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Ustalenie tematyki projektu | 2 |
| Pr2 | Prowadzenie projektu informatycznego | 2 |
| Pr3 | Specyfikacja złożonego systemu informatycznego | 2 |
| Pr4 | Projekt systemu informatycznego dla określonego przedsięwzięcia gospodarczego | 6 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Pr5 | Implementacja i testowanie systemu informatycznego | 16 |
| Pr6 | Prezentacja gotowej aplikacji | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Konsultacje N3. Praca własna – studiowanie literatury N4. Praca zespołowa – przygotowywanie oprogramowania N5. Przygotowywanie pisemnej dokumentacji w ramach projektu N6. Przygotowywanie prezentacji multimedialnych rozwiązania informatycznego N7. E-kurs Introduction to BPM, opracowany w ramach POKL, współfinansowany ze środków EFS i budżetu Państwa (projekt „Cloud Computing – nowe technologie w ofercie dydaktycznej Politechniki Wrocławskiej”). |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|-------------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01÷PEU_W04 PEU_K01, PEU_K02 | kolokwium (test wyboru) |
| F2 | PEU_U01÷PEU_U03 PEU_K01 | analiza realizacji zadania projektowego, dokumentacja pisemna projektu, prezentacje założeń i rozwiązania końcowego |
| $P = 0,4 * F1 + 0,6 * F2; F1 > 2, F2 > 2$ | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] S. Surovich, M. Boorshtein. Kubernetes and Docker - an Enterprise Guide. Packt Publishing [2] Thomas Erl „SOA Design Patterns” [3] Januszewski A.: Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania, PWN, Warszawa [4] Arraj, Valerie. "ITIL®: the basics." Buckinghamshire, UK (2010). [5] Gupta, Sourav Sen. "Blockchain." IBM Online (http://www. IBM. COM) (2017).</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[6] Matjaz B. Juric , Kapil Pant “Business Process Driven SOA using BPMN and BPEL” [7] Markus Aleksy “Implementing Distributed Systems with Java & CORBA” [8] Dave Chaffey “E-Business and E-Commerce Management: Strategy, Implementation and Practice “ [9] Agutter, Claire. ITIL Foundation Essentials ITIL 4 Edition-The Ultimate Revision Guide. IT Governance Publishing Ltd, 2020. [10] Nanayakkara, S., Rodrigo, M.N.N., Perera, S., Weerasuriya, G.T. and Hijazi, A.A., 2021. A methodology for selection of a Blockchain platform to develop an enterprise system. Journal of Industrial Information Integration, 23, p.100215. [11] The Official ITIL Site, online http://www.itil.org [12] ITIL Community Forum, online http://www.itilcommunity.com</p> |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Dr inż. Tomasz Walkowiak, tomasz.walkowiak@pwr.edu.pl |

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Modelowanie i analiza systemów informatycznych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Information systems modeling and analysis |
| Kierunek studiów | Informatyka techniczna |
| Poziom i forma studiów | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0004 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 70 | | 140 | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 7 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 5 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | 2 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu tworzenia oprogramowania poprzez modelowanie oraz definiowania i stosowania transformacji modeli.
- C2 Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących definiowania i oprogramowania języków dziedzinowych.
- C3 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu modelowania i analizy systemów z wykorzystaniem sieci Petriego bez czynnika czasu.
- C4 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu modelowania i analizy systemów z wykorzystaniem sieci Petriego z czynnikiem czasu.
- C5 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu modelowania systemów informatycznych z użyciem automatów skończonych.
- C6 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu weryfikowania systemów informatycznych z użyciem

| | |
|--|---|
| | automatów skończonych i logiki temporalnej. |
| C7 | Nabycie umiejętności stosowania narzędzi automatycznej weryfikacji modelowej, o której mowa w C6. |
| C8 | Nabycie wiedzy z zakresu zastosowania logiki temporalnej w temporalnych bazach danych. |
| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | |
| Z zakresu wiedzy: | |
| PEU_W01 Zna metodologię MDA. | |
| PEU_W02 Zna metody definiowania języków dziedzinowych. | |
| PEU_W03 Zna metody translacji języków tekstowych i graficznych. | |
| PEU_W04 Zna metody analizy sieci Petriego bez czynnika czasu. | |
| PEU_W05 Zna metody analizy sieci Petriego z czynnikiem czasu. | |
| PEU_W06 Zna składnię i semantykę logiki temporalnej LTL oraz jej prawa. | |
| PEU_W07 Zna przykłady modeli prostych systemów technicznych, biologicznych wyrażone jako układ automatów skończonych. | |
| PEU_W08 Zna składnię i semantykę logiki temporalnej CTL oraz jej prawa. | |
| PEU_W09 Zna składnię i semantykę innych wersji logiki CTL oraz jej prawa. | |
| PEU_W10 Zna definicję, podstawy budowy i zastosowania temporalnych baz danych. | |
| Z zakresu umiejętności: | |
| PEU_U01 Potrafi zdefiniować tekstowy język dziedzinowy. | |
| PEU_U02 Umie napisać translator (interpreter/kompilator) języka dziedzinowego. | |
| PEU_U03 Potrafi zdefiniować i użyć transformację modelu do języka tekstowego. | |
| PEU_U04 Potrafi posługiwać się sieciami Petriego bez czynnika czasu w modelowaniu i analizie prostych systemów automatyki oraz systemów komputerowych. | |
| PEU_U05 Potrafi posługiwać się sieciami Petriego z czynnikiem czasu do modelowania i analizy systemów. | |
| PEU_U06 Potrafi zamodelować system informatyczny jako układ automatów skończonych. | |
| PEU_U07 Potrafi zapisać i zweryfikować własności systemu w postaci formuł logiki temporalnej LTL. | |
| PEU_U08 Potrafi zapisać i zweryfikować własności systemu w postaci formuł logiki temporalnej CTL. | |
| PEU_U09 Potrafi zapisać i zweryfikować własności systemu w postaci formuł logiki temporalnej RTCTL. | |
| PEU_U10 Potrafi zastosować program UPPAAL do modelowania i weryfikacji systemu informatycznego. | |
| PEU_U11 Potrafi zastosować program NuSMV do modelowania i weryfikacji systemu informatycznego. | |

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Metodologia MDA – omówienie i zdefiniowanie zadań | 2 |
| Wy2 | Języki dziedzinowe przegląd i metody definiowania | 2 |
| Wy3 | Translacja – analiza leksykalna i składniowa | 2 |
| Wy4 | Translacja – analiza semantyczna, generacja kodu lub modelu | 2 |
| Wy5 | Metody translacji języków graficznych | 2 |
| Wy6 | Wprowadzenie do modelowania systemów współbieżnych za pomocą sieci Petriego | 1 |
| Wy 6-8 | Własności zachowania sieci Petriego: ograniczoność, bezpieczeństwo, osiągalność, żywotność, odwracalność, istnienie znakowania powrotnego, trwałość | 4 |
| Wy8 | Odległość synchronizacji, relacja ograniczonej sprawiedliwości | 1 |

| | | |
|---------|--|-----------|
| Wy9 | Drzewo pokrywalności | 1 |
| Wy9 | Macierze i redukcje sieci w badaniu własności sieci Petriego | 1 |
| Wy10 | Stochastyczne sieci Petriego | 2 |
| Wy11 | Wprowadzenie do logiki temporalnej | 1 |
| Wy11 | Logika LTL i jej zastosowania | 1 |
| Wy12 | Logika CTL i jej zastosowania | 1 |
| Wy12 | Modelowa weryfikacja systemu | 0,5 |
| Wy12-13 | Automaty czasowe UPPAAL | 1 |
| Wy13 | Modelowa weryfikacja systemu w UPPAAL | 1,5 |
| Wy14 | Automaty czasowe NuSMV | 1 |
| Wy14 | Modelowa weryfikacja systemu w NuSMV | 1 |
| Wy15 | Inne rodzaje logiki temporalnej | 1 |
| Wy15 | Logika temporalna i temporalne bazy danych | 1 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. | 1 |
| La1 | Zapoznanie z narzędziem do generacji translatorów, jego konfiguracja, zdefiniowanie prostego języka dziedzinowego. | 1 |
| La2 | Rozbudowa języka dziedzinowego, tworzenie i analiza abstrakcyjnych drzew składniowych. | 2 |
| La3 | Wykorzystanie szablonów do generacji kodu lub modelu | 2 |
| La4 | Zapoznanie z narzędziem do definiowania transformacji M2T (model to text). | 2 |
| La5 | Transformacja modelu zdefiniowanego za pomocą wybranych behawioralnych diagramów UML do kodu w wybranym języku obiektowym. | 2 |
| La6 | Wprowadzenie do sieci Petriego poprzez modelowanie prostych zmian w środowisku oraz systemu automatyki i procesów przetwarzania danych na wybranych przykładach. Zapoznanie z narzędziem. | 2 |
| La 7-8 | Nabywanie wiedzy i umiejętności poprzez zastosowanie sieci Petriego do modelowania rzeczywistych systemów w wybranych dziedzinach. Ocena wybranych aspektów systemu (na przykład bezpieczeństwa, możliwości wystąpienia blokad, skończoności procesu) poprzez analizę własności sieci Petriego. | 4 |
| La9 | Wprowadzenie do czasowych sieci Petriego (z wykorzystaniem wiedzy nabytej podczas La7-8). Nabywanie wiedzy i umiejętności poprzez zastosowanie czasowych sieci Petriego do modelowania rzeczywistych systemów w wybranych dziedzinach. | 2 |
| La 10 | Wprowadzenie do uogólnionych stochastycznych sieci Petriego. Nabywanie wiedzy i umiejętności poprzez zastosowanie tych sieci do modelowania rzeczywistych systemów w wybranych dziedzinach. | 2 |
| Lab11 | Proste modele automatów czasowych UPPAAL | 2 |
| Lab12-13 | Modelowanie systemu jako współpracujące automaty i specyfikowanie jego własności w CTL oraz ich weryfikacja w UPPAAL | 4 |
| Lab14-15 | Modelowanie systemu jako współpracujące automaty i specyfikowanie jego własności w LTL, CTL i RTCTL oraz ich weryfikacja w NuSMV | 4 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
- N2. Ćwiczenia laboratoryjne
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F11 | PEU_U01 ÷ PEU_U03 | Obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania |
| F21 | PEU_U04 ÷ PEU_U05 | Obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania |
| F31 | PEU_U06 ÷ PEU_U11 | Obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania |
| F12 | PEU_W01 ÷ PEU_W03 | 1/3 egzaminu pisemnego lub ustnego |
| F22 | PEU_W04 ÷ PEU_W05 | 1/3 egzaminu pisemnego lub ustnego |
| F32 | PEU_W06 ÷ PEU_W10 | 1/3 egzaminu pisemnego lub ustnego |
| P=(F12+F22+F32)/3 jeśli (3≤F11,F12 i 3≤F21,F22 i 3≤F31,F32) w przeciwnym przypadku P=2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. V. Aho, R. Sethi, J. D. Ullman, Monica S. Lam, *Compilers: Principles, Techniques, and Tools, 2/E*, Addison-Wesley, 2007
- [2] C. N. Fischer, R. LeBlanc, R. Cytron, *Crafting A Compiler*, Addison Wesley, 2009
- [3] T. Murata, Petri nets: Properties, analysis and applications, *Proceedings of the IEEE*, 1989, Vol. 77, No. 4, 541-580
- [4] W. Reisig, *Petri Nets – An Introduction*, Springer, 1985.
- [5] W. Reisig, *Sieci Petriego*, WNT, 1988.
- [6] M. Szpyrka, *Sieci Petriego w modelowaniu i analizie systemów współbieżnych*, Inżynieria oprogramowania, WNT, 2008.
- [7] E.A. Emerson „Temporal and modal logic”, 1995
- [8] E.A. Emerson et al. „Quantitative temporal reasoning”, 1992
- [9] E.A. Emerson et al. „Parametric Quantitative Temporal Reasoning”, 1999
- [10] G. Behrmann et al. “A tutorial on UPPAAL”, 2004, at: www.uppaal.com
- [11] R. Alur et al. “Automata for modelling real-time systems”, 1990
- [12] R. Cavada et al. „NuSMV 2.5 User Manual”, 2010
- [13] R. Cavada et al. „NuSMV 2.5 Tutorial”

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] T. Parr, *The Definitive ANTLR Reference: Building Domain-Specific Languages*, Pragmatic Bookshelf, 2007
- [2] T. Parr, *Language Implementation Patterns: Create Your Own Domain-Specific and General Programming Languages*, Pragmatic Bookshelf, 2010
- [3] B. Berthomieu, M. Menasche, *A State Enumeration Approach for Analyzing Time Petri Nets*, 3. European Workshop on Applications and Theory of Petri Nets, Varenna (Italy), September 1982

- [4] B. Berthomieu, M. Menasche, *Time Petri Nets for Analyzing and Verifying Time Dependent Communication Protocols*, 3. IFIP WG 6.1 Workshop on Protocol Specification Testing and Verification, Rueschlikon (Schwizerland), May-June 1983
- [5] IEEE 1363: Standard Specification for Public-Key Cryptography
- [6] B. Berthomieu and M. Diaz, *Modeling and Verification of Time Dependent Systems Using Time Petri Nets*, IEEE Transaction of Software Engineering, vol. 17, no. 3, march 1991
- [7] J. Magott, P. Skrobanek, Partially automatic generation of fault trees with time dependencies, in: Proc. Dependability of Computer Systems, DepCoS-RELCOMEX '06, Szklarska Poręba, Poland, IEEE Computer Society Press, 2006, 43-50
- [8] Bonet P., Lladó C. M., Puigjaner R., Knottenbelt W., PIPE v. 2.5: a Petri Net Tool for Performance Modeling, Palma de Mallorca, Universitat de les Illes Balears, Spain, 2007; <http://www.doc.ic.ac.uk/~wjk/publications/bonet-llado-knottenbelt-puijaner-clei-2007.pdf>
- [9] Marsan M. A., Stochastic Petri Nets: An Elementary Introduction, Università di Milano, Italy; <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.110.2081&rep=rep1&type=pdf>
- [10] A. David et al. "UPPAAL 4.0: Small tutorial", 2009, at: www.uppaal.com
- [11] J.E. Hopcroft, J.D. Ullman "Introduction of Automata Theory, Languages, and Computation", 2001

OPIEKUN PRZEDMIOTU

prof. dr hab. inż. Jan Magott, jan.magott@pwr.edu.pl

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Współczesne trendy w Informatyce |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Contemporary trends in IT |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka Techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | II stopień / stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0005 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 90 | | | | 120 |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 7 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | | 2 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | | 3 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie najnowszych technologii informatycznych i ich zastosowań we współczesnych systemach informatycznych.
- C2 Nabycie wiedzy w zakresie aktualnych zagadnień badawczych w obszarze informatyki technicznej.
- C3 Nabycie umiejętności wyszukiwania aktualnych informacji (m.in. w bazach naukowych) i przygotowania prezentacji na ich podstawie.
- C4 Uświadomienie roli, jaką informatyka odgrywa we współczesny świecie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada wiedzę w zakresie nowoczesnych technologii informatycznych, obszarów ich zastosowań, standardów, współczesnych platform i narzędzi informatycznych.

PEU_W02 Posiada wiedzę w zakresie wybranych obszarów badawczych w zakresie informatyki oraz wyzwań naukowych i technologicznych.

PEU_W03 Posiada wiedzę w zakresie kierunków rozwoju i współczesnych trendów w informatyce.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę na temat aktualnych technologii i standardów a także kierunków badawczych i rozwojowych w informatyce.

PEU_U02 Potrafi korzystać z baz danych prac naukowych.

PEU_U03 Potrafi przygotować prezentację dotyczącą wybranych zagadnień w informatyce.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Ma świadomość roli informatyki we współczesnym świecie, w tym ważności społecznych i pozatechnicznych aspektów informatyzacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Współczesne trendy w sieciach komputerowych | 2 |
| Wy2 | Współczesne sieci mobilne | 2 |
| Wy3 | Sieci optyczne | 2 |
| Wy4 | Metody optymalizacji sieci komputerowych | 2 |
| Wy5 | Współczesne trendy w bezpieczeństwie IT | 2 |
| Wy6 | Łańcuch bloków i kryptowaluty | 2 |
| Wy7 | Sieci sterowane programowo | 2 |
| Wy8 | Chmury obliczeniowe | 2 |
| Wy9 | Uczenie maszynowe: wyzwania i trendy | 2 |
| Wy10 | Eksploatacja danych | 2 |
| Wy11 | Analiza trudnych danych | 2 |
| Wy12 | Problemy budowy sprawiedliwych systemów sztucznej inteligencji | 2 |
| Wy13 | Wyjaśniana sztuczna inteligencja | 2 |
| Wy14 | Współczesne trendy w sieciach głębokich | 2 |
| Wy15 | Długotrwałe uczenie maszyn | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Sprawy organizacyjne, wybór i omówienie tematów seminaryjnych, ustalenie harmonogramu prezentacji | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Se2 | Prezentacje studenckie – aktualne trendy i kierunki rozwoju współczesnej informatyki. Dyskusje w grupie. | 26 |
| Se3 | Podsumowanie | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych | |
| N2. Zajęcia seminaryjne – prezentacja tematów seminaryjnych | |
| N3. Zajęcia seminaryjne – dyskusja nad przedstawioną prezentacją | |
| N4. Konsultacje | |
| N5. Praca własna – przygotowanie prezentacji seminaryjnej | |
| N7. Praca własna – przygotowanie do egzaminu | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|----------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 | Egzamin (ustny, pisemny lub na platformie e-learningowej) |
| F2 | PEU_U01 - PEU_U03, PEU_K01 | Ocena prezentacji, aktywność w dyskusji, przestrzeganie harmonogramu, |
| P = 0,5 * F1 + 0,5 * F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Raporty i prognozy publikowane przez wiodących producentów rozwiązań oraz firmy konsultacyjne</p> <p>[2] Artykuły naukowe publikowane w materiałach konferencyjnych i czasopismach</p> <p>[3] Czasopisma branżowe</p> <p>[4] Standardy RFC, IETF, IEEE, dostępne na stronach organizacji</p> |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Prof. dr hab. inż. Michał Woźniak, Michał.Wozniak@pwr.edu.pl |

| | |
|--|--------------------------------|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Matematyka |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Mathematics |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0006 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | | |

| |
|--|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji jednej zmiennej. 2. Znajomość własności i zastosowań liczb zespolonych oraz rachunku macierzy. 3. Znajomość podstawowych metod rozwiązywania układów równań liniowych. 4. Znajomość teorii i zastosowań szeregów liczbowych oraz szeregów potęgowych. |

| |
|---|
| CELE PRZEDMIOTU |
| <p>C1 Poznanie podstawowych pojęć, twierdzeń, metod i zastosowań dotyczących przestrzeni liniowych oraz przekształceń liniowych w przestrzeniach wektorowych.</p> <p>C2. Poznanie pojęcia funkcji zespolonej, jej pochodnej i całki.</p> <p>C3. Poznanie podstawowych pojęć, twierdzeń i metod dotyczących przestrzeni Banacha oraz przestrzeni Hilberta.</p> <p>C4. Poznanie pojęcia transformacji Fouriera i Laplace'a ich podstawowych własności i zastosowań.</p> |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 zna podstawowe pojęcia i własności przestrzeni liniowych i przekształceń liniowych.

PEU_W02 zna pojęcie funkcji zespolonej.

PEU_W03 zna podstawowe pojęcia i własności iloczynu skalarnego, przestrzeni Banacha i Hilberta.

PEU_W04 zna pojęcie transformacji Fouriera i Laplace'a oraz ich zastosowań.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi wyznaczyć bazę i wymiar przestrzeni liniowej o skończonym wymiarze oraz współrzędne wektora w zadanej bazie.

PEU_U02 potrafi wyznaczyć macierz przekształcenia liniowego w zadanych bazach, potrafi wykorzystać własności przekształceń liniowych do wyznaczania potęg macierzy.

PEU_U03 potrafi skonstruować układ ortogonalny w przestrzeni Hilberta oraz rozwinąć w szereg ortogonalny wektor z przestrzeni Hilberta z zadaniem układem ortogonalnym.

PEU_U04 potrafi rozwiązywać zadania z użyciem transformacji Fouriera i Laplace'a.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 zna podstawowe dziedziny zastosowań abstrakcyjnej algebry liniowej oraz rachunku różniczkowego i całkowego w teleinformatyce.

PEU_K02 rozumie konieczność samodzielnej pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Przestrzenie liniowe. Podprzestrzenie liniowe. Liniowa niezależność wektorów. Baza i wymiar przestrzeni liniowej. | 2 |
| Wy2 | Odwzorowanie liniowe. Reprezentacja macierzowa odwzorowań liniowych. | 1 |
| Wy3 | Przestrzenie unormowane. Przestrzenie Banacha. Przestrzenie unitarne. Przestrzenie Hilberta. | 2 |
| Wy4 | Układy ortogonalne. Baza ortogonalna w przestrzeni Hilberta. Rzut ortogonalny. Funkcjonał liniowy. Twierdzenie Riesz o postaci funkcyjonału liniowego w przestrzeni Hilberta. | 2 |
| Wy5 | Podstawowe własności funkcji zmiennej zespolonej. Pochodna i całka funkcji zespolonej. | 2 |
| Wy6 | Transformacja Laplace'a. Podstawowe własności i zastosowania. | 2 |
| Wy7 | Transformacja Fouriera. Podstawowe własności i zastosowania. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład – metoda tradycyjna i z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych
N2. Praca w grupach i indywidualna – samodzielne rozwiązywanie zadań
N3. Praca własna studenta – samodzielne rozwiązywanie list zadań
N4. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|-------------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04. | Aktywność na wykładach, zaliczenie prac pisemnych (typu praca w grupach). |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04. | Zaliczenie prac pisemnych (kolokwia). |
| P=0.3*F1+0.7*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Białynicki-Birula, Algebra liniowa z geometrią, PWN Warszawa 1979.
[2] J. Długosz, Funkcje zespolone. Teoria, przykłady, zadania, GiS 2005.
[3] J. Musielak, Wstęp do analizy funkcjonalnej, PWN, 1976.
[4] S. Prus, A. Stachura, Analiza funkcjonalna w zadaniach, PWN 2009.
[5] J. Rusinek, Zadania z analizy funkcjonalnej, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2004.
[6] J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2, Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
[2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2, Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
[3] J. Górniak, T. Pytlik, Analiza funkcjonalna w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1992.
[4] R. Grzymkowski, R. Wituła, Wybrane zagadnienia z funkcji zespolonych i transformaty Laplace'a, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2001.
[5] E. Kącki, L. Siewierski, Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Informatyki w Łodzi, Łódź 2002.
[6] F. Leja, Funkcje zespolone, PWN 1973.
[7] W. Rudin, Analiza funkcjonalna, PWN 2016.
[8] W. Rudin, Analiza rzeczywista i zespolona, PWN, Warszawa 1986.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl

| | |
|--|--------------------------------|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Komunikacja społeczna |
| Nazwa w języku angielskim: | Social Communication |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W08W04-SM0001 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 60 |
| Forma zaliczenia | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 1 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 1 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Student poznaje problematykę interdyscyplinarną z zakresu teorii kultury, teorii organizacji i zarządzania i teorii mediów oraz zagadnienia transdyscyplinarne z zakresu nauk humanistycznych i społecznych oraz inżynierijno-technicznych ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki kierunku studiów
- C2 Student otrzymuje wprowadzenie do głównych teorii kultury z uwzględnieniem porównawczej nauki o cywilizacjach jako podstawa orientacji we współczesnym procesie globalizacji ze wskazaniem głównych obszarów zastosowania w kontekście praktyki zawodowej inżyniera
- C3 Student poznaje główne teorie organizacji i zarządzania przy podkreśleniu uwarunkowań kulturowych systemów organizacyjnych oraz przy zastosowaniu metody porównawczej
- C4 Poprzez przedstawienie głównych teorii mediów student poznaje główne obszary

zastosowania wiedzy z zakresu nauk humanistycznych i społecznych w pracy zawodowej inżynieria

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu kompetencji:

| | |
|---------|--|
| PEU_U01 | potrafi przygotować prezentację |
| PEU_U02 | Student potrafi wykazać się wiedzą niezbędną od rozumienia społecznych, ekonomicznych, politycznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej |
| PEU_U03 | Student zna metody funkcjonowania instytucji i mechanizmów na gruncie polskimi międzynarodowym w przestrzeni politycznej, prawnej, gospodarczej i społecznej oraz ich uwzględnienia w praktyce inżynierskiej |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Sem1 | Świat człowieka jako przestrzeń komunikacji. Orientacja transdyscyplinarna w kontekście cywilizacji, organizacji i mediów na styku nauk humanistycznych i społecznych oraz nauk inżynieryjno – technicznych. | 3 |
| Sem2 | Cywilizacje jako przestrzeń rozwoju człowieczeństwa (humanitas). Czym jest cywilizacja i jak ją wyjaśniać? Definicje, dziedziny i teorie cywilizacji. | 2 |
| Sem3 | Synergia czy zderzenie? Konsekwencje afirmacji wielości cywilizacji na kanwie porównawczej nauki o cywilizacjach. | 2 |
| Sem4 | Proces organizacji społeczeństwa a wielość cywilizacji: indywidualizm a kolektywizm, organiczności a technokratyzm w kontekście porównawczej analizy kultur organizacyjnych. | 2 |
| Sem5 | Główne teorie i praktyka zarządzania organizacjami | 2 |
| Sem6 | Media jako główna przestrzeń i zasadniczy element komunikacji społecznej z typologią mediów przy uwzględnieniu uwarunkowań cywilizacyjnych i technologicznych (globalizm a regionalizm mediów) | 2 |
| Sem7 | Pedagogika mediów: kompetencje społeczno-medialne. Etyka mediów: czyja odpowiedzialność za media? | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna
N2. Dyskusja problemowa
N3. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01 | Prezentacja |
| F2 | PEU_U02, PEU_U03 | Dyskusja |
| P= 0.5*F1+0.5*F2, gdzie F1 >2.0 i F2>2.0 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] McQuail, Denis, *Teoria komunikowania masowego*, PWN, Warszawa 2007
- [2] Konersmann, Ralf, *Filozofia kultury*, Oficyna Naukowa, Warszawa 2009
- [3] Huntington, Samuel P., *Zderzenie cywilizacji*, Muza SA, Warszawa 2003
- [4] Kaliszewski, Andrzej, *Główne nurty w kulturze XX i XXI wieku*, Poltext, Warszawa 2012
- [5] Hofstede, Geert/ Hofstede, Geert Jan, *Kultury i organizacje*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007
- [6] Griffin, Ricky W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2004
- [7] Levinson, Paul, *Nowe nowe media*, WAM, Kraków 2010
- [8] Briggs, Asa/ Burke Peter, *Spoleczna historia mediów. Od Gutenberga do Internetu*, PWN, Warszawa 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Koźmiński, A.K., Piotrowski, W., *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2000
- [2] Lepa, Adam, *Pedagogika mass-mediów*, Archidiecezjalne Wydawnictwo Łódzkie, Łódź 2000
- [3] Dusek, Val, *Wprowadzenie do filozofii techniki*, Wydawnictwo WAM, Kraków 2011
- [4] Stępień Tomasz, *Kultura, cywilizacja i historia. Geneza pojęć i teorii na kanwie sporu realizm vs. Antyrealizm*, [w:] Sikora, Marek (red.), *Realizm wobec wyzwań antyrealizmu. Multidyscyplinarny przegląd stanowisk*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr Tomasz Stępień, Tomasz.stepien@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim Przedsiębiorczość
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Entrepreneurship
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka techniczna
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu W08W04-SM4005
Grupa kursów TAK

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|----------------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | | 30 |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | | 1,5 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobyć wiedzę w zakresie przedsiębiorczości
 C2 Poznanie wybranych instrumentów (strategii, modeli, metod) oceniających przedsiębiorczość

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

PEU_W01 Zna istotę przedsiębiorczości

PEU_W02 Zna podstawowe rodzaje przedsiębiorczości

PEU_W03 Zna wybrane instrumenty (strategie, modele, metody) oceny przedsiębiorczości

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi wyszukać i zinterpretować wiedzę związaną z przedsiębiorczością

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Nabędzie aktywną postawę przedsiębiorczą do realizacji przedsięwzięć o charakterze innowacyjnym

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do przedsiębiorczości | 3 |
| Wy2 | Przedsiębiorczość akademicka | 2 |
| Wy3 | Przedsiębiorczość korporacyjna oraz małego i średniego przedsiębiorstwa | 2 |
| Wy4 | Przedsiębiorczość regionalna | 2 |
| Wy5 | Przedsiębiorczość społeczna | 2 |
| Wy6 | Przedsiębiorczość intelektualna | 2 |
| Wy7 | Sprawdzian | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | Wprowadzenie do seminarium | 1 |
| Se2 | Charakterystyka pomysłu innowacyjnego | 2 |
| Se3 | Charakterystyka klienta, odbiorcy i głównych konkurentów | 2 |
| Se4 | Strategia pomysłu/ produktu innowacyjnego | 2 |
| Se5 | Ocena sukcesu pomysłu/ własność intelektualna | 2 |
| Se6 | Finansowanie innowacji | 2 |
| Se7 | Model biznesowy | 2 |
| Se8 | Omówienie wyników pracy seminaryjnej | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Laptop

N2. Multimedia wykonanie

N3. Wybrane dane statystyczne i raporty

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, | Pomiar aktywności przez regularne sprawdzanie |

| | | |
|----|---|---|
| | PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, | obecności na zajęciach (wykładzie) |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01 | Pomiar wiedzy przez wykonanie pracy semestralnej dotyczącej przedsiębiorczości |
| F3 | PEU_K01 | Pomiar postawy przedsiębiorczej przez opracowanie pomysłu/ produktu innowacyjnego |
| P | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Kasprzak, K. Pelc, Innowacje. Strategie techniczne i rozwojowe, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2012
- [2] G. Gierszewska, B. Olszewska, J. Skonieczny, Zarządzanie strategiczne dla inżynierów, PWE, Warszawa 2012
- [3] J.Skonieczny (red.), Kształtowanie zachowań innowacyjnych, przedsiębiorczych i twórczych w edukacji inżyniera, Wydawnictwo Indygo Zahir Media, Wrocław, 2011
- [4] P. Drucker, Natchnienie i fart czyli innowacja i przedsiębiorczość, Wydawnictwo Studia Emka, Warszawa 2004
- [5] A. Dereń, Zarządzanie własnością intelektualną w transferze technologii, Difin, 2014.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] K. Matusiak (red.), Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć, PARP, Warszawa 2005
- [2] A. Sosnowska, S. Łobejko, A. Kłopotek, J.Brdulak, A. Rutkowska-Brdulak, K. Zbikowska, Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie, PARP, Warszawa 2005
- [3] J.G. Wissema, Technostarterzy. Dlaczego i jak?, PARP, Warszawa 2005
- [4] A. Bąkowski, T. Cichocki, G. Gromada, J. Guliński, S. Kmita, T. Krzyżyński, U. Marchlewicz, K. Matusiak, D. Trzmielak, J. Wajda, K. Zasiadły, Innowacyjna przedsiębiorczość akademicka, PARP, Warszawa 2005

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Skonieczny Jan (jan.skonieczny@pwr.edu.pl) Katedra Infrastruktury Zarządzania (W8/K5)

| | |
|--|--------------------------------|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Fizyka |
| Nazwa w języku angielskim | Physics |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W11ITE-SM4001 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć wiedzy w zakresie wybranych, fundamentalnych praw fizyki współczesnej koniecznej do zrozumienia zjawisk fizycznych w obrębie studiowanej dyscypliny naukowej
- C2 Zrozumienie potrzeby samokształcenia.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 zna i rozumie na czym polega dualizm korpuskularno-falowy światła i materii

PEU_W02 zna i rozumie postulaty i podstawowy formalizm mechaniki kwantowej

PEU_W03 zna i rozumie sens fizyczny równania Schrödingera i funkcji falowej

PEU_W04 zna i rozumie sens fizyczny rozwiązania równania Schrödingera dla atomu wodoru i atomów wieloelektronowych

PEU_W05 zna i rozumie idee opisu kwantowego układów wieloatomowych, w szczególności strukturę pasmową kryształów

PEU_W06 zna i rozumie oraz jest świadomy wpływu statystyk kwantowych na właściwości materii

PEU_W07 zna i rozumie jak na gruncie modelu pasmowego ciał stałych można wyjaśnić właściwości elektro-optyczne ciał stałych

PEU_W08 zna i rozumie zasadę działania nowoczesnych wybranych urządzeń półprzewodnikowych

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Dualizm korpuskularno - falowy światła i materii. Prawo Plancka. Postulat de Broglie'a. | 2 |
| Wy2 | Postulaty i elementy formalizmu mechaniki kwantowej. Funkcja falowa. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. | 2 |
| Wy3 | Równanie Schrödingera i jego zastosowanie (studnia potencjału, układy studni, efekt tunelowy). Skaningowy mikroskop tunelowy. | 2 |
| Wy4 | Atom wodoru. Liczby kwantowe. Spin. Atom wieloelektronowy. Widmo absorpcji i emisji. | 2 |
| Wy5 | Układy wieloatomowe, typy wiązań międzyatomowych. Struktura krystaliczna ciał stałych. Model pasmowy ciał stałych. | 2 |
| Wy6 | Statystyki kwantowe: Fermiego-Diraca i Bose-Einsteina. | 2 |
| Wy7 | Właściwości elektro-optyczne metali, izolatorów i półprzewodników w obrazie struktury pasmowej | 2 |
| Wy8 | Wybrane nowoczesne przyrządy półprzewodnikowe (ogniwo słoneczne, fotodiody, laser półprzewodnikowy). | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład tradycyjny z prezentacjami multimedialnymi uzupełniony demonstracjami zjawisk fizycznych.

N2 E-materiały do wykładu umieszczone w Internecie.

N3 Konsultacje i kontakt pocztą elektroniczną.

N4 Praca własna – przygotowanie do testu końcowego

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_W01,PEU_W02, PEU_W03,PEU_W04, PEU_W05,PEU_W06, PEU_W07,PEU_W08, PEU_K01, PEU_K02 | aktywność na wykładzie : odpowiedź ustna oraz testy |
| F2 | PEU_W01,PEU_W02, PEU_W03,PEU_W04, PEU_W05,PEU_W06, PEU_W07,PEU_W08, PEU_K01, PEU_K02 | test końcowy |
| P = F2 z uwzględnieniem F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Materiały do wykładu (pliki PPT), dostępne poprzez internet: www.if.pwr.wroc.pl/~popko
 [2] J. Orear, *Fizyka*, tom 2., WNT, Warszawa 2008.
 [3] K.Sieranski, J.Szatkowski *Fizyka. Wzory i Prawa z Objaśnieniami* cz.III, Scripta 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Paul A. Tipler *Fizyka Współczesna*; PWN, Warszawa 2011
 [2] R R. A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers*, 8th Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009;
Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 8th Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Paweł Scharoch, e-mail: pawel.scharoch@pwr.edu.pl
prof. dr hab. inż. Paweł Machnikowski; Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Internet rzeczy i systemy autonomiczne |
| Nazwa w języku angielskim | Internet of Things and Autonomous Systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Grafika i Systemy Multimedialne |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0501 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | 90 | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | 1 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K2INF_W01, K2INF_W05
2. K2INF_U04, K2INF_U05

CELE PRZEDMIOTU

- C1 - nabycie wiedzy z zakresu ograniczeń, wymagań i wyzwań sieci IoT i systemów autonomicznych
 C2 - nabycie umiejętności potrzebnych do uruchomienia systemu IoT przeznaczonego do gromadzenia i przetwarzania informacji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - posiada wiedzę dotyczącą funkcjonowania sieci IoT i systemów autonomicznych

PEU_W02 - zna metody zapewniania bezpieczeństwa i przetwarzania informacji w sieciach IoT

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi zaprojektować sieć IoT złożoną z urządzeń autonomicznych, przeznaczoną do gromadzenia i przetwarzania informacji

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - zna wagę systemów autonomicznych i sieci IoT

PEU_K02 - potrafi w sposób zrozumiały wytłumaczyć najważniejsze zagadnienia systemów autonomicznych i sieci IoT osobom niezwiązanym z informatyką

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie, technologie i protokoły IoT | 3 |
| Wy2 | Bezpieczeństwo systemów IoT, rozproszonych i autonomicznych | 3 |
| Wy3 | Procedury i wyzwania systemów autonomicznych | 3 |
| Wy4 | Przetwarzanie i gromadzenie informacji w systemach autonomicznych | 3 |
| Wy5 | Usługi w sieciach IoT | 2 |
| Wy6 | Prezentacje koncepcji systemów IoT | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | Uruchomienie środowiska i oprogramowania autonomicznych urządzeń końcowych IoT | 3 |
| La2 | Przetwarzanie danych w systemach rozproszonych | 3 |
| La3 | Uruchomienie systemu IoT - gromadzenie danych w centralnym serwerze | 3 |
| La4 | Provisioning i mechanizmy zapewniania bezpieczeństwa systemu IoT | 3 |
| La5 | Koncepcja systemu IoT. | 3 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 – prezentacja, dyskusja, wykład

N2 – zadania laboratoryjne i praca własna

N3 – konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|--|
| F1 | PEU_U01 | Ocena przebiegu zadań laboratoryjnych, odpowiedzi na pytania |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02. PEU_K01, PEU_K02 | Ocena koncepcji systemu IoT |
| P = 0.5 x F1 + 0.5 x F2 Warunkiem koniecznym uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej (P) jest uzyskanie pozytywnych ocen formujących (F). | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Timoty Chou, "Precision: Principles, Practices and Solutions for the Internet of Things", Publisher: lulu.com, 2016, ISBN: 1329843568
- [2] Pethuru Raj , Anupama C. Raman, "The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms", Publisher: Auerbach Publications, 2017, ISBN: 1498761283

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Klaus Schwab, "The Fourth Industrial Revolution", 2017

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Maciej Nikodem (maciej.nikodem@pwr.edu.pl)

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Animacje i symulacje zjawisk, obiektów i systemów |
| Nazwa w języku angielskim | Animations and simulations of phenomena, objects and systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Grafika i Systemy Multimedialne |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0502 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 90 | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | 1 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy na temat zjawisk fizycznych, które często są przedmiotem animacji i symulacji.
 C2. Wiedza jak w programach komputerowych można realizować modele matematyczne.
 C3. Zdobycie umiejętności budowania aplikacji graficznych z dynamicznie zmieniającą się treścią.
 C4. Nauczenie się w jaki sposób programowo można symulować nietrywialne procesy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna sposób numerycznej realizacji i rozwiązywania modeli matematycznych,
PEU_W02 – zna naukowe podstawy, stojące za wybranymi modelami zjawisk i oddziaływań,
PEU_W03 – zna techniki odwzorowywania elementów otaczającego nas świata,
PEU_W04 – zna biblioteki i narzędzia przydatne w zadaniach / programach symulacyjnych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi napisać program, który numerycznie rozwiązuje problem matematyczny,
PEU_U02 – umie wyszczególnić rodzaje zjawisk i oddziaływań w budowanej symulacji,
PEU_U03 – potrafi zdefiniować elementarne kroki symulacji i je zaimplementować,
PEU_U04 – umie wykorzystać biblioteki i narzędzia w celu zwizualizowania symulacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie, zgrubne scharakteryzowanie rozważanych zagadnień | 2 |
| Wy2 | Całkowanie i różniczkowanie numeryczne | 2 |
| Wy3 | Numeryczne rozwiązywanie układów równań (w tym: różniczkowych) | 2 |
| Wy4 | Podstawowe zjawiska mechaniki, grawitacja, odbicia | 2 |
| Wy5 | Złożone zjawiska mechaniczne, sprężystość, elektromagnetyzm | 2 |
| Wy6 | Modelowanie oświetlenia i zjawisk optycznych | 2 |
| Wy7 | Układy wielu cząstek/obiektów, modele zniszczeń | 2 |
| Wy8 | Symulacja zachowań płynów: cieczy, gazów, pian i innych | 2 |
| Wy9 | Budowa roślin, drzew i zjawisk atmosferycznych | 2 |
| Wy10 | Modelowanie zachowań ze świata zwierząt | 2 |
| Wy11 | Projektowanie elementów geograficznych, generowanie proceduralne | 2 |
| Wy12 | Wyspecjalizowane szczegóły i efekty graficzne (włosy, ciepło i inne) | 2 |
| Wy13 | Modelowanie poruszania kończynami i złudzenia ruchu | 2 |
| Wy14 | Zastosowania metod uczenia maszynowego w symulacjach | 2 |
| Wy15 | Repetytorium | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | Wprowadzenie - omówienie kursu, zasad zaliczenia oraz BHP | 2 |
| La2 | Zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym i bibliotekami | 4 |
| La3 | Realizacja prostego symulatora rzutu ukośnego w polu grawitacyjnym | 4 |
| La4 | Wykonanie narzędzia modelującego kolizje z uszkodzeniami elementów | 4 |
| La5 | Budowa proceduralnie generowanej scenarii z elementami przyrody | 4 |
| La6 | Wyszukanie i wstępna implementacja złożonego procesu lub zjawiska | 4 |
| La7 | Rozwój programu symulującego złożony proces / zjawisko | 4 |
| La8 | Finalizacja i prezentacja opracowywanej symulacji | 4 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład wsparty slajdami i innymi materiałami audiowizualnymi.
- N2. Ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o instrukcje.
- N3. Materiały dodatkowe, zamieszczone w internecie.
- N4. Konsultacje.
- N5. Praca własna słuchaczy.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01-04 | Egzamin pisemny. |
| F2 | PEU_U01-04 | Poprawność i kompletność wykonanych ćwiczeń, przygotowanie do zajęć, zaangażowanie przy realizacji ćwiczeń, jakość opracowanych sprawozdań oraz pisanych programów. |
| P = 1/2 * F1 + 1/2 * F2, jeśli jednocześnie F1 > 2.0 i F2 > 2.0; w przeciwnym wypadku P = 2.0 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Timothy Sauer, "Numerical Analysis", second edition, Pearson Education, 2012. (ISBN 978-0-321-78367-7)
- [2] Sanjay Madhav, "Game Programming Algorithms and Techniques. A Platform-Agnostic Approach", Addison-Wesley, 2013. (ISBN 978-0-321-94015-5)
- [3] David M. Bourg, Bryan Bywalec, "Physics for Game Developers", second edition, O'Reilly Media, 2013. (ISBN 978-1-449-39251-2)
- [4] Ian Millington, "Game Physics Engine Development", Morgan Kaufmann Publishers, 2007. (ISBN 978-0-12-369471-3)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Richard L. Burden, J. Douglas Faires, "Numerical Analysis", ninth edition, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2011. (ISBN 978-0-538-73351-9)
- [2] James M. Van Verth, Lars M. Bishop, "Essential Mathematics for Games and Interactive Applications: A Programmer's Guide", second edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2008. (ISBN 978-0-12-374297-1)
- [3] Samuel R. Buss, "3-D Computer Graphics. A Mathematical Introduction with OpenGL", Cambridge University Press, 2003. (ISBN 978-0-521-82103-2)
- [4] Tom McReynolds, David Blythe, "Advanced Graphics Programming Using OpenGL", Morgan Kaufmann Publishers, 2005. (ISBN 1-55860-659-9)
- [5] Mike "MrMike" McShaffry, David "Rez" Graham, "Game Coding Complete", fourth edition, Course Technology, Cengage Learning, 2013. (ISBN 978-1-133-77657-4)

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Szymon Datko, szymon.datko@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Multimedia - rzeczywistość rozszerzona i wirtualna |
| Nazwa w języku angielskim | Multimedia - virtual and augmented reality |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Grafika i Systemy Multimedialne |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0503 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 30 | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 90 | 30 |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | X |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 4 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | - |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 1 | 1 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K2INF_W01, K2INF_W04, K2INF_W07
2. K2INF_U01, K2INF_U02, K2INF_U05
3. K2INF_K01, K2INF_K05

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad tworzenia systemów rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej
 C2. Nauczenie się wzbogacania aplikacji o elementy rzeczywistości rozszerzonej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - zna definicje i określenia związane z tworzeniem rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej

PEU_W02 - zna i potrafi określić różnice między rzeczywistością wirtualną i rozszerzoną

PEU_W03 - zna podstawy, funkcjonowanie i algorytmy wykorzystywane w systemach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi określić wymagania dotyczące środowisk rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej

PEU_U02 - potrafi zaprojektować system komputerowy wzbogacony o treści rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - zna znaczenie rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej we współczesnym świecie

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Organizacja zajęć. Ustalenie obszarów problemowych. Omówienie przykładowych zagadnień. Przydział zagadnień. | 2 |
| Se2 | Zastosowania, podstawowe pojęcia, historia i pierwsze zastosowania | 2 |
| Se3 | Technologie i oprogramowanie wspierające tworzenie multimediiów i wirtualnej rzeczywistości. | 4 |
| Se4 | Interfejs człowiek maszyna. Zagrożenia - modyfikacje rzeczywistości, wpływ na psychikę człowieka. | 4 |
| Se5 | Sprzęt wspomagający wirtualna i rozszerzona rzeczywistość. | 6 |
| Se6 | Prezentacja pozostałych ustalonych zagadnień seminaryjnych | 12 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Wprowadzenie, sprawy organizacyjne. Omówienie i przydzielenie tematów zadań projektowych. | 1 |
| Pr2 | Opracowanie, weryfikacja i zatwierdzenie założeń projektu. Przygotowanie dokumentu specyfikującego przyjęte założenia. | 2 |
| Pr3 | Opracowanie oprogramowania realizującego zadanie projektowe. Testowanie programu. Przygotowanie przykładów ilustrujących działanie wykonanego projektu. | 6 |
| Pr4 | Opracowanie pisemnego sprawozdania z dokumentacją wykonanych prac. | 4 |
| Pr5 | Przygotowanie i przedstawienie prezentacji podsumowującej projekt. | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna z wykorzystaniem wideoprojektora

N2. Dyskusja problemowa

N3. Konsultacje

N4. Praca własna – przygotowywanie systemu i jego dokumentacji (w ramach projektu)

N5. Studia literaturowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01-W03 | Obecność, przygotowanie i aktywność w dyskusji na spotkaniach seminaryjnych |
| F2 | PEU_U02 | System realizujący zadanie projektowe, dokumentacja projektu |
| P = 0,5*F1 + 0,5*F2; F1 > 2, F2 > 2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kipper, G. and Rampolla, J., 2012. Augmented Reality: an emerging technologies guide to AR. Elsevier.
- [2] Parisi, T., 2015. Learning virtual reality: Developing immersive experiences and applications for desktop, web, and mobile. " O'Reilly Media, Inc."

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Craig, A.B., 2013. Understanding augmented reality: Concepts and applications. Newnes.
- [2] Arnaldi, B., Guitton, P. and Moreau, G. eds., 2018. Virtual reality and augmented reality: Myths and realities. John Wiley & Sons.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Marek WODA, marek.woda@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Metody głębokiego uczenia |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Deep learning methods |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Grafika i Systemy Multimedialne |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0504 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | 90 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 1 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K1INF_W01, K1INF_W03, K1INF_W04, K1INF_W07, K1INF_W46
2. K1INF_U01, K1INF_U06, K1INF_U08, K1INF_U12, K1INF_U48

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie metod głębokiego uczenia
- C2 Poznanie architektury wybranych modeli używanych w głębokim uczeniu
- C3 Zdobywanie umiejętności korzystania z wybranych narzędzi używanych w metodach głębokiego uczenia
- C4 Zdobywanie umiejętności tworzenia i dostosowywania własnych modeli głębokiego uczenia

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - zna metody głębokiego uczenia

PEU_W02 - zna wybrane modele wykorzystywane w głębokim uczeniu

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - umie zaprojektować, wytrenować i wykorzystać model uczenia głębokiego do wybranego problemu

PEU_U02 - umie korzystać z narzędzi wykorzystywanych w metodach głębokiego uczenia

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – umie samodzielnie poszerzać wiedzę i umiejętności w zakresie rozwijanych metod i narzędzi metod uczenia głębokiego

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do metod uczenia głębokiego | 2 |
| Wy2 | Klasyczne sieci neuronowe | 2 |
| Wy3 | Konwolucyjne sieci neuronowe - teoria | 2 |
| Wy4 | Konwolucyjne sieci neuronowe - omówienie wybranych modeli I | 2 |
| Wy5 | Konwolucyjne sieci neuronowe - omówienie wybranych modeli II | 2 |
| Wy6 | Zastosowania konwolucyjnych sieci neuronowych, Transfer Learning | 2 |
| Wy7 | Ekstrakcja cech z sieci głębokiej, Image retrieval, ataki na sieci | 2 |
| Wy8 | Detekcja obiektów z użyciem konwolucyjnych sieci neuronowych | 2 |
| Wy9 | Uruchomienie modeli na urządzeniach brzegowych | 2 |
| Wy10 | Sieci GAN | 2 |
| Wy11 | Rekurencyjne sieci neuronowe | 2 |
| Wy12 | Modele z atencją, Transformery | 2 |
| Wy13 | Uczenie ze wzmocnieniem | 2 |
| Wy14 | Uczenie ze wzmocnieniem – zastosowanie w grach komputerowych | 2 |
| Wy15 | Kolokwium | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Zajęcia wprowadzające, informacja na temat wymagań, określenie zawartości raportu i terminu składania | 2 |
| Pr2 | Wybór tematu, opracowanie ogólnej wizji projektu, opis problemu, sformułowanie celu i zakresu. | 2 |
| Pr3 - Pr6 | Praca nad projektem, konsultacje | 8 |
| Pr7 | Omówienie wyników częściowych | 2 |
| Pr8 - Pr13 | Praca nad projektem, konsultacje | 12 |
| Pr14 | Omówienie wyników końcowych, przygotowanie dokumentacji | 2 |
| Pr15 | Prezentacja projektu | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
- N2. Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość
- N3. Konsultacje
- N4. Nadzorowana samodzielna realizacja projektu
- N5. Praca własna – samodzielne opracowanie zadań w ramach projektu
- N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 | Oceny postępów pracy nad projektem, ocena końcowa projektu i dokumentacji |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01 | Kolokwium |
| P = 0,5 * F1 + 0,5 * F2, o ile F1 > 2.0 i F2 > 2.0 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Deep Learning - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville - The MIT Press (November 18, 2016)
- [2] Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow. Wydanie II - Aurélien Géron - Helion (sierpień 2020)
- [3] Deep Learning with Python - Francois Chollet - Manning Publications; 1 edition (December 22, 2017)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Pattern Recognition and Machine Learning - Christopher M. Bishop - Springer (April 6, 2011)

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Kamil, Szyc, kamil.szyc@pwr.edu.pl
Henryk, Maciejewski, henryk.maciejewski@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Analityka i eksploracja danych |
| Nazwa w języku angielskim | Data analysis and data mining |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Grafika i Systemy Multimedialne |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0505 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 90 | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | 1 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu zastosowań oraz metod projektowania systemów wielowymiarowej analizy danych (OLAP - Online Analytical Processing).
- C2. Nabycie umiejętności projektowania procesów integracji danych (ETL - Extract-Transform-Load), wielowymiarowych baz analitycznych oraz kostek wielowymiarowych w wybranym środowisku programistycznym (np. MS SQL Server Integration Services (SSIS) oraz Analytical Services (SSAS)).
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej zastosowania najważniejszych metod eksploracji danych w zagadnieniach biznesowych i naukowych (metod modelowania predykcyjnego, grupowania, analizy reguł asocjacyjnych, modelowania szeregów czasowych, metod text mining).
- C4. Nabycie wiedzy na temat najważniejszych algorytmów statystycznych oraz metod uczenia maszynowego wykorzystywanych w ww. dziedzinach eksploracji danych.
- C5. Nabycie umiejętności zaimplementowania procesu eksploracji danych w wybranym środowisku programistycznym (np. SAS Enterprise Miner, Python scikit-learn).
- C6. Nabycie umiejętności dostrajania modeli predykcyjnych w celu realizacji wymaganych poziomów czułości i specyficzności modeli.

C7. Nabycie umiejętności samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie nowych metod eksploracji danych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W1 – zna zastosowania oraz metody projektowanie hurtowni danych i systemów wielowymiarowej analizy danych (OLAP, Online Analytical Processing)

PEU_W2 – zna wymagania na bazy danych dla potrzeb systemów analitycznych oraz podstawowe modele tych systemów (relacyjny – ROLAP, wielowymiarowy – MOLAP, hybrydowy - HOLAP)

PEU_W3 – zna zasady integracji danych i budowy procesów ETL (Extract, Transform, Load)

PEU_W4 – zna zastosowania najważniejszych metod eksploracji danych (data mining) w problemach biznesowych lub naukowych, w tym w zadaniach web mining – metod modelowania predykcyjnego, grupowania danych, generacji reguł asocjacyjnych i in.

PEU_W5 – zna najważniejsze algorytmy obliczeniowe wykorzystywane w ww. dziedzinach eksploracji danych

PEU_W6 – zna metodykę eksploracji danych przy rozwiązywaniu problemów w środowisku biznesowym (CRISP-DM, SEMMA)

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi zaprojektować środowisko wielowymiarowej analizy danych oparte na hurtowni danych, kostkach wielowymiarowych i narzędziach OLAP

PEU_U02 – umie zaprojektować procesy ETL integracji danych pobieranych z rozproszonych, niejednorodnych źródeł oraz zaimplementować je w wybranym środowisku programistycznym (MS SQL Server Integration Services – SSIS)

PEU_U03 – umie zaimplementować wielowymiarową bazę danych oraz kostki wielowymiarowe w środowisku MS SQL Analytical Services (SSAS)

PEU_U04 – umie przeprowadzić analizę wymagań dot. problemu analitycznego pod kątem doboru odpowiednich metod eksploracji danych / raportowania wielowymiarowego

PEU_U05 – umie zaimplementować proces data mining w wybranym środowisku (np. system SAS, SAS Enterprise Miner, środowisko Python scikit-learn, system R)

PEU_U06 – umie dostrajać budowane klasyfikatory w celu realizacji wymaganych czułości lub specyficzności modeli

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – rozumie konieczność samodzielnego poszerzania wiedzy i umiejętności w zakresie rozwijanych metod i narzędzi eksploracji danych

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Cel, zastosowania, podstawowe pojęcia i architektura wielowymiarowych baz danych MDDDB i systemów OLAP (Online Analytical Processing). Integralność danych, procesy ETL. | 2 |
| Wy2 | Logiczny i fizyczny model danych wielowymiarowych, architektury MOLAP, ROLAP, HOLAP. Język zapytań MDX. | 2 |
| Wy3 | Cel i zastosowania głównych metod eksploracji danych (metody modelowania predykcyjnego, grupowania, analizy asocjacji, szeregów czasowych, text mining, web mining,...). | 2 |
| Wy4 | Podstawy statystycznej teorii uczenia, klasyfikator Bayesa, błąd | 2 |

| | | |
|---------|---|----|
| | Bayesa, analiza dyskryminacyjna (LDA, QDA), Naive Bayes, klasyfikacja nieparametryczna. | |
| Wy5 | Regresja liniowa. Regresja logistyczna. Regularyzacja (Ridge Regression, Lasso, Elastic Net). | 2 |
| Wy6 | Liniowe metody klasyfikacji, perceptron, MLP (algorytm B-P, <i>vanishing gradient</i>) | 2 |
| Wy7 | Drzewa decyzyjne, algorytmy uczenia. | 2 |
| Wy8 | Support Vector Classifier, Support Vector Machine, hinge-loss. | 2 |
| Wy9 | Miary jakości modeli predykcyjnych (specyficzność, czułość, precyzja, kompletność), ROC, cross-entropy. Wybór modelu, cross-validation. | 2 |
| Wy10-11 | Algorytmy grupowania, algorytmy kNN, hierarchiczne, vector quantization, SOM. Standaryzacja zmiennych, problem liczby grup. | 4 |
| Wy12 | Reguły asocjacyjne, algorytmy, zastosowania. | 2 |
| Wy13-14 | Analiza danych wysokowymiarowych, algorytmy wyboru cech (wrapper, filter), PCA, problem wielokrotnych testów (korekcje, FDR), liniowe klasyfikatory z technikami regularyzacji. | 3 |
| Wy14-15 | Problem klasyfikacji z grupą otwartą, outlier-detection w danych wysokowymiarowych. | 3 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1-2 | Wprowadzenie do narzędzi MS SQL Server Integration Services (SSIS) i Analysis Services (SSAS). | 4 |
| La3-4 | Projekt i implementacja procesów ETL w narzędziu SSIS. | 4 |
| La5-6 | Projekt wielowymiarowego modelu danych, implementacji kostek OLAP, deployment na silniku bazy wielowymiarowej Analysis Services. | 4 |
| La7-8 | Wprowadzenie do wybranego narzędzia uczenia maszynowego (SAS Enterprise Miner, Python scikit-learn). | 4 |
| La9-10 | Implementacja podstawowego procesu data mining w zadaniu modelowania predykcyjnego; wyznaczenia jakości predykcji dla wybranych klas modeli, wybrane techniki dostrajania modeli (zmiana złożoności modeli). | 4 |
| La11-12 | Implementacja, badanie skuteczności predykcji z zastosowaniem wybranych metod wyboru cech / redukcji wymiaru. | 4 |
| La13-15 | Implementacja i badanie skuteczności wybranych technik dostrajania klasyfikatorów (równoważenie liczby obserwacji w klasach uczących, niesymetryczne koszty błędów, transformacja zmiennych, składanie modeli, bagging, boosting). | 6 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji (Powerpoint, pdf) |
| N2. Ćwiczenia laboratoryjne |
| N3. Konsultacje |
| N4. Praca własna - przygotowanie się do realizacji zadań laboratoryjnych |
| N5. Praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|----------------------------------|--|
| F1 | PEU_U01 do PEU_U06 PEU_K01 | Ocena wykonanych zadań laboratoryjnych, ocena raportu podsumowującego przeprowadzone badania |
| F2 | PEU_W01 do PEU_W06 | Kolokwium pisemne |
| $P = 0,5 * F1 + 0,5 * F2$, o ile $F1 > 2$ i $F2 > 2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Hastie, R. Tibshirani, J. H. Friedman, The Elements of Statistical Learning : Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition , Springer
- [2] J. Han, M. Kamber, Data Mining: Concepts and Techniques, Second Edition, Elsevier

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Koronacki, J. Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, WNT
- [2] T. Hastie, R. Tibshirani, M. Wainwright, Statistical Learning with Sparsity. The Lasso and Generalizations. CRC Press
- [3] M. Krzyśko i in., Systemy uczące się. Rozpoznawanie wzorców, analiza skupień i redukcja wymiarowości. WNT
- [4] S. Theodoridis, K. Koutroumbas, Pattern Recognition, Elsevier
- [5] G. James i in., An Introduction to Statistical Learning, with Application in R, Springer
- [6] H.P. Langtangen, Python Scripting for Computational Science, Springer

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Henryk Maciejewski, henryk.maciejewski@pwr.edu.pl

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Wizualizacja wielkich zbiorów danych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Visualization of Big Data |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Grafika i Systemy Multimedialne |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0506 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 45 | | | 105 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 1 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy na temat metod wizualizacji wielkich zbiorów danych
 C2 Zdobycie umiejętności projektowania i implementacji interaktywnej aplikacji webowej wizualizującej dane wielowymiarowe

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Zna techniki graficznej prezentacji danych

PEU_W02 - Zna metody rzutowania wielowymiarowego

PEU_W03 - Zna metody redukcji wielowymiarowości

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi wizualizować dane w aplikacji webowej

PEU_U02 - Potrafi zaprojektować i wykonać aplikację prezentującą dane wielowymiarowe

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wizualizacja danych na wykresach | 2 |
| Wy2 | Wizualizacja danych w aplikacjach webowych | 2 |
| Wy3 | Metody liniowej redukcji wielowymiarowości | 2 |
| Wy4 | Skalowanie wielowymiarowe | 2 |
| Wy5 | Metody nieliniowej redukcji wielowymiarowości (t-SNE, UMAP) | 2 |
| Wy6 | Wizualizacja danych geograficznych i temporalnych | 2 |
| Wy7 | Wizualizacja danych grafowych | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Sprawy organizacyjne, wprowadzenie, określenie problematyki, przedstawienie tematów projektów | 2 |
| Pr2 | Omówienie szczegółowe zadań projektowych, podział projektu na podzadania, podział na zespoły, opracowanie harmonogramów | 2 |
| Pr3 | Projekt systemu wizualizującego dane | 2 |
| Pr4 | Implementacja i testowanie systemu | 20 |
| Pr5 | Redakcja dokumentacji, podsumowanie wyników | 2 |
| Pr6 | Ocena dokumentacji projektowej, prezentacja wyników | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora

N2. Zajęcia projektowe - praca w grupach, zaprojektowanie i wykonanie systemu wizualizującego dane

N3. Konsultacje

N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|-------------------------------|--|
| F1 | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 | Odpowiedzi ustne, prezentacja działania aplikacji, pisemna dokumentacja projektowa |
| F2 | PEU_U01 PEU_U02 | Kolokwium pisemne |
| $P=F1*0.8+F2*0.2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kieran Healy, Data Visualization: A Practical Introduction
- [2] Borg, Ingwer, Groenen, Patrick J.F., Mair, Patrick. Applied Multidimensional Scaling and Unfolding
- [3] Rovel Atienza, Advanced Deep Learning with Keras

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Andy Kirk, Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design
- [2] T. Hastie, R. Tibshirani, J. H. Friedman, The Elements of Statistical Learning : Data Mining, Inference, and Prediction
- [3] Frederik Ramm, OpenStreetMap: Using and Enhancing the Free Map of the World

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Tomasz Walkowiak, tomasz.walkowiak@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Seminarium specjalnościowe |
| Nazwa w języku angielskim | Graphics and Multimedia Systems Seminar |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Grafika i Systemy Multimedialne |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0507 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 60 |
| Forma zaliczenia | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 1 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
- C2 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
- C3 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
- C4 Nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - nabycie wiedzy o aktualnym stanie rozwoju oraz o trendach rozwojowych w obszarze grafiki i systemów multimedialnych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób.

PEU_U02 - potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania.

PEU_U03 - potrafi przygotować prezentację zawierającą własny schemat badań w oparciu o analizę literaturową.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | Omówienie tematyki seminarium oraz zalecanych pozycji literaturowych | 2 |
| Se2 | Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką specjalności - Grafika i Systemy Multimedialne, klasyfikacja problemów – analiza metod i stosowanych środków informatycznych, dyskusja problemowa | 6 |
| Se3 | Prezentacja zagadnień związanych z metodyką badań naukowych, formułowania zagadnień badawczych, definiowania zmiennych i kryteriów, hipotezy badawcze w obszarze Grafiki i Systemów Multimedialnych | 6 |
| Se4 | Dyskusja w grupie seminaryjnej na temat. stanu wiedzy literaturowej i założonej koncepcji rozwiązania problemów indywidualnych, które będą przedmiotem badań: 1 cykl prezentacji | 6 |
| Se5 | Prezentacje podsumowujące stan realizacji wybranych tematów oraz założeń do pracy dyplomowej z uwypukleniem własnego oryginalnego podejścia autora wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej, przedstawienie opracowań pisemnych | 10 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna
N2. Dyskusja problemowa
N3. Studia literaturowe
N4. Opracowanie pisemne
N5. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------------|--|
| F1 | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02 | Ocena prezentacji, aktywność w dyskusji przestrzegania harmonogramu. |
| F2 | PEU_W01, PEU_U03 | Ocena prezentacji podsumowujących oraz opracowania pisemnego |

$P = 0.4 * F1 + 0.6 * F2$, UWAGA: należy uzyskać obie pozytywne oceny formujące: F1 oraz F2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] APANOWICZ J., ZARYS METODOLOGII PRAC DYPLOMOWYCH...”, 1997
- [2] COBB G.J., INTRODUCTION TO DESIGN AND ANALYSIS OF EXPERIMENTS, 1998
- [3] DENNIS A., WIXAM B.H., SYSTEM ANALYSIS, DESIGN, JOHN WILEY & SONS, 2003
- [4] KORZYŃSKI M., METODYKA EKSPERYMENTU”, WNT, 2006
- [5] LIDERMAN K., ANALIZA RYZYKA I OCHRONA INFORMACJI W SYSTEMACH KOMPUTEROWYCH, 2008
- [6] MONGOMERY D.C., DESIGN AND ANALYSIS OF EXPERIMENTS, 2012
- [7] TADEUSIEWICZ R., DROGI I BEZDROŻA STATYSTYKI W BADANIACH NAUKOWYCH, 2002
- [8] LITERATURA ZWIĄZANA Z PROBLEMATYKĄ WYBRANEGO OBSZARU BADAWCZEGO

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Jacek Mazurkiewicz, Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i poufności danych |
| Nazwa w języku angielskim | Selected topics on security and data privacy |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Grafika i Systemy Multimedialne |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0508 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | | 60 |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | | 2 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | | | 1 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K2INF_W01, K2INF_W07
2. K1INF_U04, K1INF_U06, K1INF_U07
3. K2INF_K03, K2INF_K04

CELE PRZEDMIOTU

- C1 - nabycie wiedzy potrzebnej do uzyskania w przyszłości certyfikatu bezpieczeństwa informacji
 C2 - nabycie umiejętności potrzebnych do zapewnienia bezpieczeństwa informacji technicznych
 C3 - znajomość zagadnień związanych z bezpieczeństwem systemów IT

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - posiada wiedzę dotyczącą systemów IT w celu zabezpieczenia aplikacji, sieci i urządzeń;

PEU_W02 - potrafi przeprowadzić analizę zagrożeń i odpowiedzieć odpowiednimi technikami łagodzenia zagrożeń;

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi wziąć udział w działaniach ograniczających ryzyko;

PEU_U02 - potrafi działać ze świadomością stosownych polityk, przepisów i regulacji

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - zna wagę bezpieczeństwa systemów IT

PEU_K02 - potrafi przekazać podstawowe zagadnienia cyberbezpieczeństwa osobom niezwiązanym z informatyką

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie, istota bezpieczeństwa, podstawowe definicje | 2 |
| Wy2 | Zarządzanie ryzykiem | 2 |
| Wy3 | Zarządzanie tożsamością i dostępem | 2 |
| Wy4 | Kody korekcyjne i detekcyjne - zapewnienie poprawności danych Idea kodów korekcyjnych, zdolność korekcyjna, kody cykliczne, forward error correction | 2 |
| Wy5 | Współczesne algorytmy kryptografii symetrycznej i asymetrycznej - AES, RSA, ECDSA, SHA-x. Podstawy bezpieczeństwa, parametry i właściwości | 2 |
| Wy6 | Zagrożenia algorytmów i protokołów kryptograficznych | 2 |
| Wy7 | Złośliwe oprogramowanie | 2 |
| Wy8 | Zabezpieczanie indywidualnych systemów | 2 |
| Wy9 | Podstawy bezpieczeństwa sieci lokalnych | 2 |
| Wy10 | Bezpieczeństwo chmury i urządzeń mobilnych | 2 |
| Wy11 | Wybrane problemy bezpieczeństwa sieci TCP/IP | 2 |
| Wy12 | Testowanie bezpieczeństwa | 2 |
| Wy13 | Analiza powłamaniowa - IT Forensics | 2 |
| Wy14 | Programowanie bezpieczne | 2 |
| Wy15 | Kolokwium | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - Seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Organizacja zajęć. Ustalenie obszarów problemowych. Omówienie przykładowych zagadnień. Przydział zagadnień. | 2 |
| Se2 | Prezentacja zagadnień seminaryjnych | 13 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 – prezentacja, dyskusja, wykład
N2 – prezentacja zagadnień seminaryjnych, praca własna
N3 – konsultacje
N4 – praca w zespole

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|----------------------------|--|
| F1 | PEU_W01-W02 | Kolokwium |
| F2 | PEU_U01-U02 PEU_K01-K03 | Prezentacja zagadnień podczas seminarium, udział w dyskusji. |
| P=0.75*F1 + 0.25*F2 (UWAGA! Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnych ocen F1 i F2) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Singer, P.W. and Friedman, A., 2014. Cybersecurity: What everyone needs to know. OUP USA.
- [2] Jordan, T., 2008. Hacking: Digital media and technological determinism. Polity.
- [3] Eshan, L., 2018. Ethical Hacking: A Beginners Guide To Learning The World Of Ethical Hacking.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bauer, C.P., 2016. Secret history: The story of cryptology. Chapman and Hall/CRC.
- [2] Altheide, C. and Carvey, H., 2011. Digital forensics with open source tools. Elsevier.
- [3] Blyth, A., 2004. Secure coding-principles and practices. Infosecurity Today, 3(1), p.46.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Marek Woda, marek.woda@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Pozyskiwanie, przetwarzanie i wizualizacja danych |
| Nazwa w języku angielskim: | Data acquisition, processing and visualization |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Grafika i systemy multimedialne |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0509 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 60 | |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. S2IGM_W01, S2IGM_W02, S2IGM_W03, S2IGM_W06
2. S2IGM_U01, S2IGM_U02, S2IGM_U03, S2IGM_U06

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Integracja wiedzy pozyskanej w poprzednim semestrze
- C2 Poznanie problematyki gromadzenia rozproszonych danych z monitorowanego przez system obiektu albo zbioru obiektów (np. obiektów ożywionych).
- C3 Poznanie problematyki transmisji i gromadzenia danych, z elementami bezpieczeństwa danych.
- C4 Nabycie umiejętności inteligentnej analizy dużych zbiorów danych w celu wykrywania istotnych stanów monitorowanych obiektów.
- C5 Nabycie umiejętności integracji zadań programowych i sprzętowych.
- C6 Nabycie umiejętności współpracy w grupie projektowej, w tym organizacji pracy grupy, podziału ról oraz praktycznego wykorzystywania narzędzi ułatwiających pracę w grupie
- C7 Poznanie technologii internetowych wspomagających wizualizację wyników za pośrednictwem aplikacji webowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi rozwiązać zaawansowane zadanie inżynierskie z elementami badawczymi.
PEU_U02 – potrafi utrzymywać harmonogram realizacji projektu, określać role członków zespołu
PEU_U03 – potrafi opracować prototyp rozwiązania cząstkowego i jego dokumentację w powiązaniu z efektami innych rozwiązań cząstkowych
PEU_U04 – potrafi stymulować indywidualne zdolności do grupowego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,
PEU_U05 – umie utworzyć aplikację internetową realizującą zbieranie danych i prezentację wyników
PEU_U06 – potrafi przygotować prezentację wyników pracy.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – rozumie konieczność pracy zespołowej w celu znalezienia najlepszych rozwiązań powierzonych grupie problemów,
PEU_K02 – rozumie konieczność stosowania metodyki pracy zespołowej w celu sformułowania założeń, wykonania projektu koncepcyjnego i technicznego, implementacji i testowania.
PEU_K03 – ma świadomość potrzeby rozwijania zdolności samooceny i samokontroli jako czynników stymulujących odpowiedzialność za rezultaty działań grupowych.
PEU_K04 – ma świadomość konieczności przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w grupie
PEU_K05 – rozumie konieczność myślenia twórczego, lecz podporządkowanego celom wspólnym zespołu projektowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Sformułowanie zadania projektowego i planu realizacji projektu. | 1 |
| Pr2 | Określenie założeń projektowych systemu zbierania danych z czujników i systemu transmisji danych do serwera gromadzącego / agregującego dane. | 2 |
| Pr3 | Przeprowadzenie serii eksperymentów umożliwiających zebranie danych z monitorowanych obiektów znajdujących się w różnych stanach. | 4 |
| Pr4 | Opracowanie metod inteligentnej analizy danych umożliwiających wykrywanie interesujących stanów obiektów na podstawie danych z czujników: – korzystając z klasycznego podejścia opartego na uczeniu maszynowym, w którym zadanie grupy projektowej polega na opracowaniu metody wyliczania wektorów cech z sygnałów, na podstawie których algorytmy uczenia maszynowego wykryją stany obiektów, – korzystając z metod uczenia głębokiego (Deep Learning), gdzie cechy wylicza sieć (warunek: uzyskanie dużego zbioru danych uczących). | 6 |
| Pr5 | Opracowanie serwisu udostępniającego wyniki monitorowania obiektów, ew. umożliwiającego konfigurację systemu. | 10 |
| Pr6 | Integracja systemu, wdrożenie prototypowe | 6 |
| Pr7 | Dokumentacja powykonawcza, odbiór końcowy | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. studia literaturowe
N2. dyskusja problemowa
N3. praca własna – indywidualna realizacja elementów obszernego zadania projektowego
N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|--|
| F1 | PEU_U01 - PEU_U06, PEU_K01 - PEU_K05. | obserwacja pracy w grupie projektowej i realizacji projektu (utrzymanie harmonogramu), pisemne sprawozdania z realizacji etapów projektu, zrealizowanie projektu, uruchomienie i wdrożenie |
| P = F1; F1>2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] CADLE J., YEATES D., Zarządzanie procesem tworzenia systemów informacyjnych, WNT 2004.
- [2] PHILLIPS J., Zarządzanie projektami IT, Helion 2005.
- [3] LEA, P., KARKI, P., Internet of Things for Architects: Architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security, Packt Publishing 2018.
- [4] GOODFELLOW I., Bengio Y., COURVILLE A., Deep Learning Współczesne systemy uczące się, IBUK Libra 2018.
- [5] HAN J., KAMBER M., PEI J., Data mining : concepts and techniques, Morgan Kaufmann 2012.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Henryk Maciejewski, henryk.maciejewski@pwr.edu.pl
dr inż. Tomasz Walkowiak, tomasz.walkowiak@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Sztuczna inteligencja i Cyfrowi Asystenci |
| Nazwa w języku angielskim | Artificial Intelligence and Digital Assistants |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Grafika i Systemy Multimedialne |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0510 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 15 | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 30 | 60 |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | X |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 1 | 1 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K2INF_W01, K2INF_W04, K2INF_W07
2. K2INF_U01, K2INF_U02, K2INF_U05
3. K2INF_K01, K2INF_K05

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu praktycznego zastosowania sztucznej inteligencji i cyfrowych asystentów
- C2. Zdobycie wiedzy z najnowszych trendów w budowie i zastosowaniu cyfrowych asystentów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – umie przekazać zasady działania cyfrowych asystentów i rozumie sposoby ich wykorzystania

PEU_W02 – zna podstawowe terminy związane ze sztuczną inteligencją (machine learning, inteligencja konstruktywna, systemy ekspertowe, sieci neuronowe)

PEU_W03 – zna modele i terminy związane z informatyką kognitywną.

PEU_W04 – posiada świadomość i zna uwarunkowania stosowania sztucznej inteligencji

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – umie zaprojektować system informatyczny ze wsparciem modeli informatyki kognitywnej.

PEU_U02 – umie wykorzystać technologie i techniki informatyczne do zaimplementowanie systemu ze wsparciem cyfrowego asystenta.

PEU_U03 – potrafi ocenić wpływ tworzonych technologii na rozwój ich użytkowników

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – umiejętność pracy w zespole projektowym tworzącym system informatyczny

PEU_K02 – zna wpływ nowych technologii i sztucznej inteligencji na kierunki rozwoju społeczności globalnych

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Organizacja zajęć. Ustalenie obszaru problemowego. Omówienie przykładowych projektów | 2 |
| Pr2 | Praca własna | 10 |
| Pr3 | Prezentacja prototypu projektu | 1,5 |
| Pr4 | Prezentacja i omówienie finalnego produktu projektu | 1,5 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Organizacja zajęć. Ustalenie obszarów problemowych. Omówienie przykładowych zagadnień. Przydział zagadnień. | 2 |
| Se2 | Prezentacja zagadnień seminaryjnych | 27 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 – prezentacja, dyskusja

N2 – zadanie projektowe i praca własna

N3 – konsultacje

N4 – studia literaturowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|----------------------------|---|
| F1 | PEU_K01-K02 PEU_U01-U03 | Ocena składowych projektu oraz projektu końcowego |
| F2 | PEU_W01-W04 | Obecność, przygotowanie i aktywność w dyskusji na spotkaniach seminaryjnych |
| $P=0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2$ (UWAGA! Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnych ocen F1 i F2) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Olszak, L., 2018. Siri, Alexa, and Other Digital Assistants: The Librarian's Quick Guide.
- [2] Jones, M.T., 2015. Artificial Intelligence: A Systems Approach: A Systems Approach. Jones & Bartlett Learning.
- [3] Galloway, S., 2018. THE FOUR. The hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook, Google,
- [4] Lem, S., 1999. Bomba megabitowa.
- [5] Richardson, K., 1999. The making of intelligence.
- [6] Jones, M.T., 2015. Artificial Intelligence: A Systems Approach: A Systems Approach. Jones & Bartlett Learning.
- [7] Mind in Life: Biology, Phenomenology, and the Science of Mind, Harvard University Press, 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Zsolt Nagy: Artificial Intelligence and Machine Learning Fundamentals, 2018
- [2] Dewdney, A.K., 1997. Yes, we have no neutrons.
- [3] Juarrero, A.; Dynamics in Action: Intentional Behavior as a Complex System, The MIT Press, 1999

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Marek Woda, marek.woda@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Seminarium dyplomowe |
| Nazwa w języku angielskim | Diploma seminar |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Grafika i Systemy Multimedialne |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0511 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 90 |
| Forma zaliczenia | | | | | zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 2 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie wiedzy o aktualnych trendach rozwojowych w obszarze grafiki komputerowej i systemów multimedialnych.
- C2. Rozwijanie umiejętności prezentowania wyników własnej pracy i poddawania ich pod publiczną dyskusję.
- C3. Nabycie umiejętności w zakresie zasad tworzenia dokumentacji pracy magisterskiej, dokumentowania wyników eksperymentalnych, odwoływania się do literatury oraz właściwego jej cytowania.
- C4. Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji narzędzi informatycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – ma wiedzę o aktualnych trendach rozwojowych w obszarze grafiki komputerowej i systemów multimedialnych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – umie tworzyć dokumentację pracy magisterskiej, dokumentować wyniki badań eksperymentalnych, odwoływać się do literatury oraz właściwie cytować źródła literaturowe, zna sposoby prezentacji wyników, umie poddawać wyniki badań pod publiczną dyskusję.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

PEU_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Wprowadzenie. Określenie wymagań dotyczących zaliczeń, metody tworzenia prezentacji multimedialnych dotyczących prac magisterskich. | 3 |
| Se2 | Omówienie zakresu egzaminu dyplomowego, prezentacje studentów dotyczące pytań egzaminacyjnych | 6 |
| Se3 - Se15 | Prezentacje wyników realizacji pracy magisterskiej przez studentów. Dyskusja na temat poszczególnych realizowanych projektów. | 21 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacje studenta z wykorzystaniem wideoprojektora.

N2. Konsultacje.

N3. Praca własna – przygotowanie do wygłoszenia seminarium.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------------------|--|
| F1 | PEU_W01, PEU_U01 PEU_K01, PEU_K02 | Ocena wygłoszonych prezentacji oraz udziału w dyskusji |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] P. Lenar, Profesjonalna prezentacja multimedialna. Jak uniknąć 27 najczęściej popełnianych błędów, Helion, Gliwice, 2010
- [2] R. Williams, Prezentacja, która robi wrażenie. Projekty z klasą, Helion, Gliwice, 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] E. Żurek, „Sztuka prezentacji”, POLTEX 2004
- [2] R. Pijarska, A. M. Seweryńska, „Sztuka prezentacji – poradnik dla nauczycieli”, WSiP 2002
- [3] <http://www.prezentacje.edu.pl>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jacek Mazurkiewicz, jacek.mazurkiewicz@pwr.edu.pl

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Seminarium specjalnościowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Applied Computer Science in Medicine Seminar |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy informatyki w medycynie |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0108 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 60 |
| Forma zaliczenia | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 2 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przeprowadzenie literaturowej analizy stanu aktualnego i istniejących rozwiązań w zakresie objętym tematem pracy dyplomowej
- C2 Umożliwienie studentom przedstawienia wstępnego etapu realizacji magisterskiej pracy dyplomowej
- C3 Nabycie doświadczenia w publicznej prezentacji wyników pracy badawczej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki

PEU_W02 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze systemów informatyki w medycynie

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | Zajęcia wprowadzające. Informacja prowadzącego o zasadach zaliczenia przedmiotu. Ustalenie harmonogramu prezentacji seminaryjnych. | 2 |
| Se2 – Se7 | Pierwsza prezentacja seminaryjna zawierająca następujące informacje: Konspekt – spis treści prezentacji. ,Temat pracy – opiekun pracy, Przewidywany cel i zakres pracy, Ogólne wprowadzenie w tematykę pracy, w tym odniesienie do literatury (źródeł), Harmonogram realizacji pracy, w szczególności w semestrze 2 | 12 |
| Se8 – Se14 | Druga prezentacja seminaryjna zawierająca następujące informacje: Konspekt – spis treści prezentacji, Przewidywany cel pracy, z uwypukleniem aspektu badawczego, Ogólny opis problemu badawczego i propozycja jego rozwiązania, Analiza planowanych do zastosowania narzędzi informatycznych i warsztatu badawczego, Zakres pracy - przewidywany własny wkład własny, Informacje o już uzyskanych efektach – krytyczna dyskusja. | 14 |
| Se15 | Podsumowanie prezentacji seminaryjnych | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Zajęcia seminaryjne
- N2. Konsultacje z opiekunem pracy dyplomowej
- N3. Praca własna – przygotowanie dwóch prezentacji seminaryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, | Pierwsza prezentacja seminaryjna Aktywność – udział w dyskusji |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, | Druga prezentacja seminaryjna Aktywność – udział w dyskusji |
| P = 0.5 F1 + 0.5 F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Literatura zalecana przez promotora pracy
- [2] Hindle T., *Sztuka prezentacji*. Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa 2000
- [3] Furmanek W., *Zasady przygotowywania prac dyplomowych (licencjackich, inżynierskich oraz magisterskich)*, Rzeszów 2009
- [4] Kozłowski R., *Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych*, Warszawa 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura specjalistyczna z obszaru objętego tematem magisterskiej pracy dyplomowej

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Robert Burduk, robert.burduk@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Seminarium dyplomowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Diploma Seminar |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy informatyki w medycynie |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0113 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 90 |
| Forma zaliczenia | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 2 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Umożliwienie studentom zaprezentowania poszczególnych faz realizacji pracy dyplomowej
 C2 Umożliwienie studentom przedstawienia końcowych wyników pracy dyplomowej
 C3. Nabycie doświadczenia w publicznej prezentacji wyników pracy badawczej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi referować poszczególne fazy realizacji pracy dyplomowej, przygotować prezentację zawierającą wyniki końcowe pracy, uzasadnić wnioski i konkluzje; zna reguły kreatywnej dyskusji; potrafi określić kierunki i sposoby dalszego zdobywania wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | Zajęcia wprowadzające. Informacja prowadzącego o zasadach zaliczenia przedmiotu. Ustalenie harmonogramu prezentacji seminaryjnych. | 2 |
| Se2 | Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej | 2 |
| Se3 | Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej | 2 |
| Se4 | Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej | 2 |
| Se5 | Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej | 2 |
| Se6 | Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej | 2 |
| Se7 | Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej | 2 |
| Se8 | Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami | 2 |
| Se9 | Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami | 2 |
| Se10 | Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami | 2 |
| Se11 | Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami | 2 |
| Se12 | Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami | 2 |
| Se13 | Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami | 2 |
| Se14 | Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami | 2 |
| Se15 | Podsumowanie prezentacji seminaryjnych. Informacja prowadzącego nt. przebiegu egzaminu dyplomowego | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Zajęcia seminaryjne – dwukrotna prezentacja magisterskiej pracy dyplomowej
- N2. Konsultacje z opiekunem pracy dyplomowej
- N3. Praca własna – przygotowanie dwóch prezentacji seminaryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01 | Pierwsza prezentacja seminaryjna Aktywność – udział w dyskusji |
| F2 | PEU_U01 | Druga prezentacja seminaryjna Aktywność – udział w dyskusji |
| P=0.5 F1 + 0.5 F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Literatura zalecana przez promotora pracy
- [2] Hindle T., *Sztuka prezentacji*. Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa 2000
- [3] Furmanek W., *Zasady przygotowywania prac dyplomowych (licencjackich, inżynierskich oraz magisterskich)*, Rzeszów 2009
- [4] Kozłowski R., *Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych*, Warszawa 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura specjalistyczna z obszaru objętego tematem inżynierskiej pracy dyplomowej

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Robert Burduk, robert.burduk@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Pracownia specjalnościowa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Specialization laboratory |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy informatyki w medycynie |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0115 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 60 | |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 1 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Sformułowanie tematu magisterskiej pracy dyplomowej oraz określenie jej celu i zakresu
- C2. Zapoznanie się z literaturą w zakresie metodologii realizacji magisterskich prac dyplomowych
- C3 Określenie narzędzi informatycznych oraz warsztatu metodologicznego potrzebnego do realizacji magisterskiej pracy dyplomowej
- C4 Określenie harmonogramu realizacji pracy dyplomowej oraz kamieni milowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi określić metodologię warsztatu badawczego wykorzystywanego w ramach pracowni problemowej oraz przedstawić grupie jej składowe i uzasadnić merytorycznie
PEU_U02 Potrafi wykorzystać w warsztacie badawczym różnorodne metody informatyki i zastosować je do rozwiązywania problemowo-zorientowanego zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Zajęcia wprowadzające, informacja nt. przedmiotu, informacja na temat wymagań, określenie zawartości raportu i terminu składania | 2 |
| Pr2 – Pr14 | Konsultacje związane z przygotowywanymi raportami o następującej zawartości: Strona tytułowa pracy po polsku oraz po angielsku, promotor (zgodnie z wymogami wydziałowymi). Problematyka – umiejscowienie zagadnienia w obszarze problemowym specjalności, omówienie zagadnienia badawczego w kontekście przeglądu literaturowego, w szczególności analiza najważniejszych pozycji literaturowych. Przewidywany cel pracy – syntetyczne sformułowanie z uwypukleniem aspektu badawczego (np. nowe algorytmy, porównanie algorytmów, analiza metod, badania symulacyjne, eksperymenty w warunkach rzeczywistych) Planowana metodologia realizacji projektu, prezentacja warsztatu badawczego, harmonogram realizacji pracy Zakres pracy – przewidywany własny wkład autora pracy. Informacje o już uzyskanych efektach (krytyczna dyskusja) Spis literatury z pełnym opisem bibliograficznym. | 26 |
| Pr15 | Podsumowanie pracowni specjalistycznej | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów
N2. Konsultacje
N3. Praca własna – realizacja projektu dyplomowego i opracowanie raportu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|--|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 | Przedstawienie wstępnych wyników realizacji pracy dyplomowej oraz opracowanego raportu |
| P = F1 | | |

| |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Literatura zalecana przez promotora pracy [2] Furmanek W., Zasady przygotowywania prac dyplomowych (licencjackich, inżynierskich oraz magisterskich), Rzeszów 2009 [3] Kozłowski R., Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych, Warszawa 2009 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Literatura specjalistyczna z obszaru objętego tematem magisterskiej pracy dyplomowej |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Dr inż. Jacek Cichosz, jacek.cichosz@pwr.edu.pl |

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Uczenie maszyn |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Machine Learning |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy informatyki w medycynie |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0120 |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 90 | | | 90 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 6 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 3 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 2 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstawowych metod projektowania systemów uczących się.
- C2. Poznanie metod eksperymentalnej oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.
- C3. Nabycie wiedzy z zakresu metod odkrywania związków w danych.
- C4. Nabycie umiejętności doboru adekwatnej metod z zakresu inteligencji obliczeniowej do rzeczywistych problemów decyzyjnych.
- C5. Nabycie praktycznych umiejętności z zakresu projektowania systemów uczących się.
- C6. Nabycie umiejętności projektowania i przeprowadzania eksperymentu komputerowego w celu oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.
- C7. Nabycie umiejętności doboru adekwatnej metod z zakresu inteligencji obliczeniowej do rzeczywistych problemów decyzyjnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada podstawową wiedzę z zakresu zadań klasyfikacji i grupowania.

PEU_W02 Posiada wiedzę z zakresu eksperymentalnej oceny jakości klasyfikatorów.

PEU_W03 Zna podstawowe algorytmy uczenia indukcyjnego.

PEU_W04 Zna metody reprezentacji niepewności.

PEU_W05 Zna podstawowe algorytmy z zakresu obliczeń neuronowych.

PEU_W06 Zna etapy budowy systemów inteligentnych i rozumie ich rolę dla jakości projektowanego systemu.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zaprojektować elementy systemu informatycznego wykorzystującego metody inteligentne.

PEU_U02 Potrafi zaprojektować i przeprowadzić eksperyment komputerowy w celu oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.

PEU_U03 Potrafi dobrać adekwatną metodę z zakresu inteligencji obliczeniowej do rzeczywistego problemu decyzyjnego

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Dostrzega konieczność stosowania metod inteligentnych do analizy dużych i szybko zmieniających się zbiorów danych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń I organizacji zajęć, rys historyczny, podstawowe pojęcia | 1 |
| Wy2 | Zadanie rozpoznawania obiektów | 2 |
| Wy3 | Metody parametryczne i nieparametryczne estymacji funkcji gęstości - | 2 |
| Wy4 | Klasyfikatory liniowe i metody jądrowe | 2 |
| Wy5 | Planowanie eksperymentu komputerowego na potrzeby oceny jakości metod inteligentnych | 2 |
| Wy6 | Zadanie uczenia indukcyjnego | 2 |
| Wy7 | Pośrednie uczenie reguł – drzewa decyzyjne | 2 |
| Wy8 | Bezpośrednie uczenie reguł – koncepcja sekwencyjnego pokrywania, reguły asocjacyjne | 2 |
| Wy9 | Sieci neuronowe | 4 |
| Wy10 | Wprowadzenie do systemów rozmytych i wnioskowanie rozmyte | 4 |
| Wy11 | Klasyfikatory kombinowane | 2 |
| Wy12 | Metody stabilizacji i poprawy jakości słabych klasyfikatorów | 2 |
| Wy13 | Wybrane problemy klasyfikacji danych strumieniowych | 3 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń i organizacji zajęć, dyskusja na temat przykładowych projektów | 2 |
| Pr2 | Wybór wstępnego zakres projektu | 4 |
| Pr3 | Studia literaturowe z zakresu wybranych metod inteligentnych | 6 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Pr4 | Plan eksperymentu | 4 |
| Pr5 | Wyniki eksperymentu oraz ocena rozwiązania | 12 |
| Pr6 | Dyskusja wyników | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| N2. Wykład problemowy |
| N3. Konsultacje |
| N4. Dyskusja |
| N5. Praca własna – przygotowanie projektu oprogramowania symulacyjnego, przygotowanie do wykładu i do zajęć laboratoryjnych |
| N6. Praca własna – przygotowanie projektu oprogramowania symulacyjnego, przygotowanie elementów składowych projektów |
| N7. Demonstracja oprogramowania komputerowego |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01-PEU_W06, PEU_K01 | Test, odpowiedź ustna. |
| F1 | PEU_U01-PEU_U03 | Ocena składowych projektu oraz projektu końcowego, ocena oprogramowania symulacyjnego |
| P = 0.5 F1 + 0.5 F2 (warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie wszystkich pozytywnych ocen formujących) | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>literatura PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] E. Alpaydin, "Introduction to Machine Learning", Second Edition, The MIT Press, London, 2010.</p> <p>[2] Ch.M. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer, 2006.</p> <p>[3] T.M. Mitchell, „Machine learning”, McGraw-Hill, 1997</p> |
| <p><u>literatura UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[4] M. Negnevitsky, „Artificial Intelligence. A guide to Intelligent Systems”, Addison-Wesley, 2002.</p> <p>[5] J.R.Quinlan, C4.5 Program for Machine Learning, Morgan-Kaufmann Pub., 1993.</p> <p>[6] L.I. Kuncheva, Combining Pattern Classifiers: Methods and Algorithms, Wiley, 2004.</p> <p>[7] Artykuły z czasopism m.in. Information Science, Information Fusion, Pattern Recognition, Pattern Recognition Letters, KAIS, IEEE Trans. on NN&LS, PAMI, SMC,</p> |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Prof. dr hab. inż. Michał Woźniak, michal.wozniak@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KARTA PRZEDMIOTUNazwa przedmiotu w języku polskim: **Statystyczna analiza danych medycznych**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Statistical analysis of medical data**Kierunek studiów: **Informatyka techniczna**Specjalność: **Systemy informatyki w medycynie**Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W04ITE-SM0125**Grupa kursów: **TAK**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | 60 | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 1 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Postawy statystyki

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę z zakresu testów statystycznych i technik obliczeniowych wykorzystywanych w naukach medycznych.
- C2. Uzyskanie wiedzy z zakresu modeli statystycznych oraz technik analizy danych specyficznych dla obszaru badań medycznych.
- C3. Zdobyć przekonania o uniwersalizmie metod statystycznych. Pobudzenie świadomości dużej przydatności oraz istotności analizy statystycznej w badaniach naukowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna modele wieloczynnikowe i wielowymiarowe
- PEU_W02 Zna parametryczne i nieparametryczne testy statystyczne
- PEU_W03 Ma wiedzę z zakresu weryfikacji hipotez statystycznych
- PEU_W04 Zna zagadnienia dotyczące regresji logistycznej
- PEU_W05 Ma wiedzę na temat analizy danych przeżycia
- PEU_W06 Zna problemy modelowania równań strukturalnych
- PEU_W07 Ma wiedzę dotyczącą wizualnej analizy jakości klasyfikacji (analiza ROC)

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi zdefiniować cel naukowy eksperymentu wykorzystując hipotezę statystyczną,
- PEU_U02 Potrafi przygotować dane eksperymentalne do przeprowadzenia badań statystycznych.
- PEU_U03 Potrafi wykorzystać odpowiednie testy statystyczne do weryfikacji postawionej hipotezy badawczej
- PEU_U04 Potrafi zastosować analizę przeżycia oraz modelowanie równań strukturalnych do danych medycznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość roli, jaką statystyczna analiza danych odgrywa we współczesnej medycynie przyczyniając się w znaczący sposób do poprawy opieki nad pacjentem.
- PEU_K02 Rozumie konieczność pracy zespołowej w przygotowaniu danych do analizy statystycznej

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie – zadania i metody statystycznej analizy danych | 2 |
| Wy2 | Zasady formułowania celów naukowych oraz hipotez statystycznych | 2 |
| Wy3 | Statystyczne testy parametryczne | 2 |
| Wy4 | Statystyczne testy nie parametryczne | 2 |
| Wy5 | Weryfikacja hipotez statystycznych | 2 |
| Wy6 | Wieloczynnikowe modele analizy wariancji | 2 |
| Wy7 | Zaawansowane modele wieloczynnikowe i wielowymiarowe | 4 |
| Wy8 | Modelowanie równań strukturalnych | 4 |
| Wy9 | Analizy regresji logistycznej | 2 |
| Wy10 | Wieloczynnikowe modele analizy wariancji | 2 |
| Wy11 | Regresja COXa, Wykresy Kaplana Mayera | 2 |
| Wy12 | Wizualizacja jakości klasyfikacji - ROC | 2 |
| Wy13 | Repetitorium | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Sprawy organizacyjne, rozdanie i omówienie tematów projektowych, ustalenie harmonogramu prac | 2 |
| Pr2 | Zebranie danych niezbędnych do przeprowadzenia analizy statystycznej | 6 |
| Pr3 | Sformułowanie celu badań statystycznych, postawienie hipotezy badawczej | 2 |
| Pr4 | Wybranie narzędzi oraz metod niezbędnych do przeprowadzenia badań statystycznych | 4 |
| Pr5 | Wykonanie badań statystycznych | 8 |
| Pr6 | Wykonanie wizualizacji otrzymanych wyników | 4 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| Pr7 | Prezentacja otrzymanych wyników wraz z uzasadnieniem | 2 |
| Pr8 | Dyskusja dotycząca poprawności sformułowanych założeń oraz otrzymanych wyników. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów N2. Zajęcia projektowe N4. Konsultacje N5. Praca własna – przygotowanie prezentacji z projektu N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do testu |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--|---|
| F1 | PEU_U01 ÷ PEU_U04 PEU_K01 ÷ PEU_K02 | Wykonanie projektu, aktywny udział w poszczególnych etapach realizacji projektu |
| F2 | PEU_W01 ÷ PEU_W07 | Test pisemny |
| P= (F1+F2)/2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Roterman-Konieczna, I. (2010). Statystyka na receptę. Wprowadzenie do statystyki medycznej. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Warszawa.</p> <p>[2] Łomnicki, A. (2003). Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wydawnictwo Naukowe PWN.</p> <p>[3] Watała, C. (2012). Biostatystyka: wykorzystanie metod statystycznych w pracy badawczej w naukach biomedycznych. [Alfa]-Medica Press.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[4] Le, C. T., & Eberly, L. E. (2016). Introductory biostatistics. John Wiley & Sons.</p> <p>[5] Indrayan, A., & Malhotra, R. K. (2017). Medical biostatistics. CRC Press.</p> |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Robert Burduk, robert.burduk@pwr.edu.pl |

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Algorytmy optymalizacji inspirowane naturą |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Nature inspired optimization algorithms |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy) | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy) | Systemy informatyki w medycynie |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0126 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 90 | | | 90 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 6 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 3 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 1 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu projektowania oraz implementacji algorytmów optymalizacyjnych inspirowanych naturą
- C2 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu stosowania algorytmów metaheurystycznych do rozwiązywania rzeczywistych problemów optymalizacyjnych
- C3 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu analizowania wyników algorytmów niedeterministycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student potrafi wymienić podstawowe grupy metod optymalizacji oraz wskazać cechy charakterystyczne problemów, które mogą być tymi metodami rozwiązane

PEU_W02 Student zna podstawową ideę algorytmów optymalizacji inspirowanych naturą oraz zna przykładowe algorytmy z tej rodziny

PEU_W03 Student zna metody analizy wyników otrzymanych z wykorzystaniem algorytmów niedeterministycznych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacji dla zadanego problemu optymalizacyjnego

PEU_U02 Student potrafi zaprojektować algorytm optymalizacyjny inspirowany naturą dla zadanego problemu optymalizacyjnego

PEU_U03 Student potrafi zaprojektować oraz przeprowadzić tuning algorytmu metaheurystycznego

PEU_U04 Student potrafi dokonać analizy statystycznej wyników otrzymanych za pomocą algorytmu niedeterministycznego

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Zapoznanie z warunkami zaliczenia, celami i efektami kształcenia. Wstęp do kursu – optymalizacja, reprezentacja problemu i metaheurystyki | 2 |
| Wy2 | Przestrzenie przeszukiwań: ciągłe, dyskretne i permutacyjne | 2 |
| Wy3 | Algorytmy Ewolucyjne - wprowadzenie | 2 |
| Wy4 | Teoria schematów i transformata Walsh'a – teoretyczne podstawy zrozumienia działania metod ewolucyjnych | 2 |
| Wy5 | Strategie ewolucyjne – od prostych mechanizmów do analizy statystycznej | 2 |
| Wy6 | Ewolucja różnicowa | 2 |
| Wy7 | Dekompozycja problemu – wstęp | 2 |
| Wy8 | Dekompozycja problemu – wykorzystanie i optymalizacja Szarej Skrzynki | 2 |
| Wy9 | Specjalizacja metod ewolucyjnych | 2 |
| Wy10 | Optymalizacja wielokryterialna | 2 |
| Wy11 | Inne metaheurystyki | 2 |
| Wy12 | Hybrydyzacja | 2 |
| Wy13 | Zastosowania metaheurystyk 1 | 2 |
| Wy14 | Zastosowania metaheurystyk 2 | 2 |
| Wy15 | Podsumowanie. Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Zapoznanie z warunkami zaliczenia, celami i efektami kształcenia, Zapoznanie z tematyką projektu | 1 |
| Pr2 | Zaprojektowanie i implementacja prostych metod optymalizacji ewolucyjnej dla wskazanego problemu | 5 |
| Pr3 | Zaprojektowanie kilku metaheurystyk do rozwiązania wskazanego problemu | 8 |
| Pr4 | Implementacja i badania zaprojektowanych metaheurystyk | 10 |
| Pr5 | Hrybdyzacja, specjalizacja i inne wybrane metody zwiększenia skuteczności/efektywności wybranej metaheurystyki | 6 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykłady wraz z prezentacjami multimedialnymi N2. Konsultacje N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium N4. Praca własna – studia literaturowe i przygotowanie do wykonania projektu |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|---------------------------------|--|
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 | Aktywność na wykładach, ocena z pisemnego kolokwium |
| F2 | PEU_U01 - PEU_U04 | Aktywność na projekcie, systematyczna realizacja zadań, ocena z końcowej wersji przygotowanego rozwiązania |
| <p>$P = (F1 + F2) / 2$; $F1, F2 \geq 3.0$</p> <p>Dla obu rodzajów ocen (z wykładu i projektu) zostanie przyjęty następujący przelicznik liczby uzyskanych punktów na ocenę: <50%;60%) – 3.0 (dostateczny) <60%;70%) – 3.5 (dostateczny plus) <70%;80%) – 4.0 (dobry) <80%;90%) – 4.5 (dobry plus) <90%;100%> – 5.0 (bardzo dobry)</p> <p>Ocenę 5.5 (celującą) student będzie mógł otrzymać jeśli uzyska liczbę punktów potrzebną na ocenę 5.0 (bardzo dobrą) i zostanie jednym z laureatów konkursu (patrz poniżej).</p> <p>Każda z ocen (z wykładu i projektu) może zostać podniesiona o 0.5, jeżeli student został jednym z laureatów konkursu przeprowadzanego w ramach wykładu. Udział w konkursie jest dobrowolny. Jeżeli student nie uzyskał zaliczenia, to udział w konkursie nie zmienia tego faktu.</p> | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Notatki z wykładu
- [2] Arabas J. Wykłady z algorytmów ewolucyjnych
- [3] Michalewicz Z. Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne
- [4] Michalewicz Z., Fogel D.B. Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka, WNT 2006
- [5] Goldberg D. Algorytmy genetyczne i ich zastosowanie

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Artykuły naukowe z czasopism i konferencji naukowych indeksowane w IEEE Explore

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Michał Przewoźniczek, michal.przewozniczek@pwr.edu.pl

Dr hab. inż. Paweł Myszkowski, pawel.myszkowski@pwr.edu.pl

| | |
|---|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: Przetwarzanie sygnałów wielowymiarowych | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Multidimensional Signals Processing | |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy informatyki w medycynie |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0127 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 90 | | 90 | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 6 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 3 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | 1 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Podstawowe umiejętności programowania w języku Python.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstawowych abstraktów cyfrowego przetwarzania sygnałów wielowymiarowych.
- C2. Poznanie metod przetwarzania obrazów cyfrowych na potrzeby konstrukcji systemów rozpoznawania wzorców.
- C3. Zdobycie przez studentów kompetencji z zakresu budowy systemów ekstrakcji atrybutów z danych o charakterze widmowo-przestrzennym.
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej analizy struktury obrazów cyfrowych oraz metod ich rekonstrukcji.
- C5. Nabycie wiedzy dotyczącej filtrowania obrazów cyfrowych w dziedzinie przestrzeni, głębi widmowej i częstotliwości.
- C6. Zdobycie wiedzy z zakresu segmentacji i klasteryzacji cyfrowych sygnałów wielowymiarowych.

- C7. Poznanie przez studentów możliwości zastosowania metod sztucznej inteligencji oraz rozpoznawania wzorców do analizy zawartości obrazów cyfrowych.
- C8. Nabycie praktycznych umiejętności w wykorzystaniu metod przetwarzania obrazów cyfrowych na potrzeby prowadzenia eksperymentów badawczych oraz interpretacji ich wyników.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć dotyczących metod cyfrowego przetwarzania sygnałów wielowymiarowych.
- PEU_W02 Zna narzędzia matematyczne transformacji i filtrowania sygnałów cyfrowych w dziedzinie intensywności i częstotliwości.
- PEU_W03 Zna podstawowe algorytmy rekonstrukcji obrazów cyfrowych.
- PEU_W04 Zna zastosowania i zasady działania metod ekstrakcji atrybutów na potrzeby przetwarzania obrazów cyfrowych.
- PEU_W05 Zna zasadę działania metod nadzorowanego rozpoznawania wzorców oraz reguły ewaluacji eksperymentalnej na potrzeby oceny ich jakości
- PEU_W06 Ma wiedzę z zakresu technik i miar oceny jakości metod segmentacji i klasteryzacji obrazów cyfrowych.
- PEU_W07 Zna metody analizy obrazów cyfrowych o głębi spektralnej.
- PEU_W08 Ma wiedzę z zakresu możliwości rozwoju współczesnych systemów i algorytmów ekstrakcji atrybutów z sygnałów wielowymiarowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi wykorzystać biblioteki programistyczne w celu cyfrowego przetwarzania sygnałów wielowymiarowych.
- PEU_U02 Potrafi zastosować odpowiednie metody uczenia nienadzorowanego do segmentacji i klasteryzacji cyfrowych sygnałów wielowymiarowych.
- PEU_U03 Potrafi skonstruować system rozpoznawania wzorców z wykorzystaniem metod ekstrakcji cech z cyfrowych sygnałów wielowymiarowych.
- PEU_U04 Potrafi zaprojektować i przeprowadzić eksperyment komputerowy pozwalający na porównanie efektywności różnych metod rozpoznawania wzorców w odniesieniu do obrazów cyfrowych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi współpracować z zespołem w implementacji metod przetwarzania cyfrowych sygnałów wielowymiarowych i realizacji eksperymentów badawczych, pełniąc powierzona rolę w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Przedstawienie zasad zaliczenia i wstęp do tematyki wykładu. | 2 |
| Wy2 | Podstawowe terminy z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów wielowymiarowych. | 2 |
| Wy3 | Transformacje w dziedzinie intensywności oraz filtrowanie przestrzenne. | 2 |
| Wy4 | Filtrowanie sygnałów wielowymiarowych w dziedzinie częstotliwości. | 2 |
| Wy5 | Rekonstrukcja obrazów. | 2 |
| Wy6 | Przetwarzanie obrazów o głębi spektralnej. | 4 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy7 | Cyfrowe przetwarzanie obrazów binarnych. | 4 |
| Wy8 | Segmentacja danych wielowymiarowych. | 4 |
| Wy9 | Ekstrakcja atrybutów z cyfrowych sygnałów wielowymiarowych. | 4 |
| Wy10 | Wykorzystanie uczenia nadzorowanego w zadaniu rozpoznawania sygnałów wielowymiarowych. | 4 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych i transformacje w dziedzinie intensywności. | 3 |
| La2 | Rekonstrukcja cyfrowych sygnałów wielowymiarowych | 3 |
| La3 | Cyfrowe przetwarzanie obrazów binarnych. | 3 |
| La4 | Segmentacja i klasteryzacja cyfrowych sygnałów wielowymiarowych. | 3 |
| La5 | Ekstrakcja cech z cyfrowych sygnałów wielowymiarowych. | 3 |
| La6 | Klasyfikacja obrazów cyfrowych. | 3 |
| La7 | Zespołowa realizacja projektu dotyczącego wykorzystania przetwarzania sygnałów wielowymiarowych w systemie klasyfikacyjnym. | 12 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład z użyciem prezentacji multimedialnej N2. Konsultacje N3. Dyskusja N4. Listy zadań laboratoryjnych N5. Praca własna — realizacja list zadań oraz projektowej części laboratorium |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--------------------------|--|
| F1 | PEU_W01-PEU_W08 | Test lub odpowiedź ustna |
| F2 | PEU_U01-PEU_U04, PEU_K01 | Ocena zadań w ramach laboratorium uwzględniająca zarówno stopień realizacji zadań, jak i pracę własną przy części projektowej kursu. |
| P = (F1+F2)/2. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest uzyskanie ocen pozytywnych F1 i F2 | | |

| |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Gonzales, R. and Woods, R. "Digital Image Processing, (4 ed.)" (2018) [2] Davies, R. "Machine vision, (3 ed.)" (2014) <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Dey, S. "Python Image Processing Cookbook: Over 60 recipes to help you perform complex image processing and computer vision tasks with ease, (1 ed.)" (2020) |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Dr inż. Paweł Ksieniewicz, pawel.ksieniewicz@pwr.edu.pl |

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Systemy Obliczeniowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Computing systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka Techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Systemy informatyki w medycynie |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0128 |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 60 | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | 1 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

K1ITE_W06,K1ITE_W07,K1ITE_W12,K1ITE_W14
K1ITE_U05, K1ITE_U06,K1ITE_U12,K1ITE_U14

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę o równoległych i rozproszonych technikach obliczeniowych wykorzystywanych w algorytmach sztucznej inteligencji.
- C2. Zdobyć praktycznych umiejętności implementacji algorytmów AI z wykorzystaniem wybranych bibliotek oraz platform wspierających obliczenia równoległe i rozproszone.
- C3. Zdobyć wiedzę o zastosowaniu równoległych i rozproszonych technik obliczeniowych w medycznych systemach wspomagania decyzji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Rozumie podstawowe zagadnienia związane z obliczeniami współbieżnymi, ich klasyfikacją i złożoność obliczeniową.

PEK_W02 - Zna metody implementacji algorytmów sztucznej inteligencji z wykorzystaniem CPU i GPU.

PEK_W03 - Zna wyzwania i bariery w zarządzaniu procesami oraz pamięcią dla dużych ilości danych analizowanych przy pomocy technik równoległych i rozproszonych.

PEK_W04 – Rozumie w jaki sposób zastosować techniki równoległe i rozproszone w medycznych systemach wspomagania decyzji

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi identyfikować "wąskie gardła" przy projektowaniu rozwiązań bazujących na technikach obliczeń równoległych i rozproszonych.

PEK_U02 - Potrafi wykonać dekompozycję zadania obliczeniowego na architekturę równoległą w technologii CUDA i rozproszoną w technologii MapReduce (Hadoop).

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Rozumie konieczność samokształcenia i rozwijania własnych umiejętności.

PEK_K02 – Ma świadomość roli, jaką odgrywa informatyka we współczesnej medycynie.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do wykładu, obliczenia współbieżne - klasyfikacja, podstawowe definicje, obliczenia równoległe vs obliczenia rozproszone. | 1.5 |
| Wy2 | Przegląd architektur wspierających obliczenia równoległe i rozproszone, wyzwania i bariery w implementacjach współbieżnych obliczeń dla problemów sztucznej inteligencji oraz rozpoznawania wzorców. | 1.5 |
| Wy3 | Implementacji równoległych algorytmów AI z wykorzystaniem procesorów CPU; przegląd istniejących bibliotek oprogramowania (PThreads, OpenMP, MPI, itp.); przykłady implementacji algorytmów uczenia maszynowego. | 3 |
| Wy4 | Wprowadzenie do technologii CUDA+OpenCL; zarządzanie wątkami i pamięcią karty GPGPU. | 4 |
| Wy5 | Analizy dużej ilości danych (<i>BigData</i>) z wykorzystaniem rozwiązań chmurowych. Środowiska Spark/Hadoop | 4 |
| Wy6 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| La1 | Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Przedstawienie zasad zaliczenia, programu kursu. | 1 |
| La2 | <i>Pthreads</i> jako narzędzie obliczeń równoległych. | 3 |
| La3 | OpenMP jako narzędzie obliczeń równoległych. | 3 |
| La4 | MPI jako narzędzie obliczeń równoległych. | 3 |
| La5 | CUDA lub <i>OpenCL</i> jako narzędzie obliczeń na GPU. | 3 |
| La6 | <i>Hadoop/Spark</i> jako narzędzie obliczeń rozproszonych. | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

N2. Konsultacje.

N3. Instrukcje laboratoryjne.

N4. Praca własna – realizacja zadań laboratoryjnych.

N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEK_W01 -- PEK_W04 | Kolokwium zaliczeniowe |
| F2 | PEK_U01, PEK_U02 | Na podstawie oceny wykonanych zadań laboratoryjnych |

$P = \frac{1}{2} * F1 + \frac{1}{2} * F2$
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnych ocen F1 i F2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] P. Pacheco, *Introduction to parallel programming*. Morgan Kaufmannn Publisher, 2017.
- [2] Z. Czech, *Wprowadzenie do obliczeń równoległych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
- [3] M. Ari, *Principles of concurrent and distributed programming*. Harlow, England New York: Addison-Wesley, 2006.
- [4] C. Hughes, *Parallel and distributed programming using c++*. Boston: Addison-Wesley, 2004.
- [5] J. Sanders, *CUDA by example : An introduction to general-purpose GPU programming*. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2011.
- [6] B. Gaster, *Heterogeneous computing with OpenCL*. Waltham, MA: Elsevier, 2012.
- [7] E. Sammer, *Hadoop operations*. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2012.
- [8] T. White, *Hadoop : The definitive guide*. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2015.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [9] D. Kirk, *Programming massively parallel processors*. Amsterdam: Elsevier, 2017.
- [10] R. Tay, *OpenCL parallel programming development cookbook*. Mumbai: Shroff Publishers & Distributors Pvt Ltd, 2014.
- [11] S. Cook, *CUDA programming*. Waltham, MA: Elsevier, 2013.
- [12] B. Schmidt, *Parallel programming : Concepts and practice*. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2017.
- [13] M. Parsian, *Data algorithms : Recipes for scaling up with hadoop and spark*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2015.
- [14] T. A. Runkler, *Data analytics*. Sebastopol, CA: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2016.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Paweł Trajdos , pawel.trajdos@pwr.edu.pl

| | |
|---|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: Metody przetwarzania języka naturalnego oraz wyszukiwanie | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim Natural language processing and information retrieval methods | |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy informatyki w medycynie |
| Poziom i forma studiów: | II stopień , stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0129 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 15 | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 45 | 45 | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1,5 | 1,5 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | 0,5 | 0,5 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Umiejętność prowadzenia studiów literaturowych oraz podstawowe umiejętności programowania w języku Python.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstawowych abstraktów przetwarzania języka naturalnego.
 C2. Poznanie metod przetwarzania języka naturalnego na potrzeby konstrukcji systemów rozpoznawania wzorców.
 C3 Zdobycie przez studentów z zakresu budowy systemów wyszukiwania, metod zbierania i indeksowania zasobów informacyjnych w celu poddania go dalszej analizie, modeli wyszukiwania informacji.

C4. Nabycie wiedzy dotyczącej analizy struktury zdań, konstrukcji gramatyk i maszynowego rozumienia języka naturalnego oraz wykorzystaniu tej wiedzy w zadaniu wyszukiwania.

C5. Nabycie wiedzy dotyczącej analizy struktury zdań, konstrukcji gramatyk i maszynowego rozumienia języka naturalnego.

C6 Zdobycie wiedzy z zakresu podstawowych struktury powiązań zasobów internetowych.

C7 Poznanie przez studentów możliwości zastosowania metod sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego do analizy zawartości zasobów informacyjnych z uwzględnieniem struktury powiązań między nimi oraz wzorców użytkowania tych zasobów.

C8 Nabycie praktycznych umiejętności w wykorzystaniu metod przetwarzania języka naturalnego na potrzeby prowadzenia eksperymentów badawczych oraz interpretacji wyników wykorzystania metod wyszukiwania w kontekście analizy zawartości, struktury i użytkowania zasobów informacyjnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada podstawową wiedzę z zakresu metod przetwarzania języka naturalnego oraz systemów wyszukiwania.

PEU_W02 Zna metody akwizycji i podstawowych operacji na zasobach leksykalnych oraz korpusach języka.

PEU_W03 Zna podstawowe algorytmy przetwarzania tekstu surowego oraz metody pozyskania i analizy informacji.

PEU_W04 Zna zastosowania i zasady działania metod ekstrakcji atrybutów na potrzeby przetwarzania języka naturalnego.

PEU_W05 Zna metody przetwarzania zasobów informacyjnych (w tym głównie zbierania, przetwarzania oraz rankingowania danych słabo-strukturalizowanych)

PEU_W06 Zna zasadę działania metod nadzorowanego rozpoznawania wzorców oraz reguły ewaluacji eksperymentalnej na potrzeby oceny ich jakości

PEU_W07 Ma wiedzę z zakresu technik i miar oceny jakości wyszukiwania różnych zasobów informatycznych i informacyjnych.

PEU_W08 Zna metody analizy struktury zdań, konstrukcji gramatyk i maszynowego rozumienia języka naturalnego.

PEU_W09 Ma wiedzę z zakresu możliwości rozwoju współczesnych systemów i algorytmów wyszukiwania

zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi wykorzystać biblioteki programistyczne celem akwizycji i przetwarzania języka naturalnego za pomocą poznanych metod.

PEU_U02 Potrafi pozyskiwać i przetwarzać informację z różnych zasobów informatycznych i informacyjnych oraz dokonywać ich interpretacji

PEU_U03 Potrafi zastosować odpowiednie metody sztucznej inteligencji do analizy zawartości zasobów informacyjnych, struktury powiązań między zasobami oraz wzorców użytkowania tych zasobów

PEU_U04 Potrafi skonstruować system rozpoznawania wzorców z wykorzystaniem metod ekstrakcji cech z języka naturalnego na potrzeby uczenia nadzorowanego

PEU_U05 Potrafi zaprojektować i przeprowadzić eksperyment komputerowy pozwalający na

porównanie efektywności różnych metod przetwarzania języka naturalnego oraz wyszukiwania informacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, znajdując komercyjne zastosowania dla stworzonego oprogramowania

PEU_K02 Potrafi współpracować z zespołem projektowym w realizacji eksperymentów badawczych, pełniąc powierzona rolę w zespole.

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Wstęp do przetwarzania języka naturalnego, prezentacja warunków zaliczenia, rys historyczny, podstawowe abstrakty przetwarzania języka naturalnego | 1 |
| Wy2 | Wprowadzenie do wyszukiwania informacji | 1 |
| Wy3 | Przetwarzanie zasobów leksykalnych i korpusów języka | 2 |
| Wy4 | Budowa reprezentacji dokumentów tekstowych, reprezentacja TF-IDF. Miary oceny wyszukiwania i podobieństwa dokumentów tekstowych. | 2 |
| Wy5 | Podstawy przetwarzania tekstu surowego | 2 |
| Wy6 | Modele wyszukiwania informacji w danych tekstowych | 2 |
| Wy7 | Ekstrakcja atrybutów na potrzeby przetwarzania języka naturalnego | 3 |
| Wy8 | Serwisy wyszukujące informacje – lokalne i globalne | 2 |
| Wy9 | Wykorzystanie metod rozpoznawania wzorców w klasyfikacji tekstu | 3 |
| Wy10 | Zasady rankingowania dokumentów internetowych adekwatnie w zależności od zapytania. | 2 |
| Wy11 | Analiza struktury zdań i konstrukcja gramatyk | 2 |
| Wy12 | Ocena jakości wyników wyszukiwania. Skale i techniki oceny wyszukiwarek. | 2 |
| Wy13 | Maszynowe rozumienie języka naturalnego | 2 |
| Wy14 | Roboty internetowe: architektura, schemat i zasady działania, strategie <i>crawlowania</i> , polityka uprzejmości. | 2 |
| Wy 15 | Inteligentne metody przeszukiwania informacji z zastosowaniem narzędzi Data Mining. | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Wstęp, przedstawienie harmonogramu prac i listy wymagań, dyskusja dotycząca przykładowej realizacji projektu. | 1 |
| Pr2 | Wybór zakresu projektu i analizowanych zbiorów danych | 2 |
| Pr3 | Przegląd literatury z zakresu wybranych narzędzi przetwarzania i wyszukiwania | 3 |
| Pr4 | Opracowanie planu eksperymentów | 2 |
| Pr5 | Przeprowadzenie ewaluacji eksperymentalnej wraz z analizą | 6 |

| | | |
|-----|--------------------------------------|-----------|
| | statystyczną osiągniętych rezultatów | |
| Pr6 | Dyskusja uzyskanych wyników | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Wstęp, przedstawienie harmonogramu prac i listy wymagań, dyskusja dotycząca przykładowej realizacji projektu. | 1 |
| Pr2 | Wybór zakresu projektu i analizowanych zbiorów danych | 2 |
| Pr3 | Przegląd literatury z zakresu wybranych narzędzi przetwarzania i wyszukiwania | 3 |
| Pr4 | Opracowanie planu eksperymentów | 2 |
| Pr5 | Przeprowadzenie ewaluacji eksperymentalnej wraz z analizą statystyczną osiągniętych rezultatów | 6 |
| Pr6 | Dyskusja uzyskanych wyników | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład z użyciem prezentacji N2. Konsultacje N3. Dyskusja N4. Praca własna — opracowanie elementów składowych projektu |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|--|
| F1 | PEU_W01- PEU_W09 | Test lub odpowiedź ustna |
| F2 | PEU_U01- PEU_U05, PEU_K01-PEU_K02 | Ocena zadań w ramach projektu uwzględniająca dobór odpowiednich metod przetwarzania języka naturalnego w zadaniu wyszukiwania informacji, ich implementacji oraz wyników ewaluacji eksperymentalnej. |
| P = (F1+F2)/2. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest zaliczenie na ocenę pozytywną wykładu, laboratorium i projektu. | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Christopher D. Manning, Foundations of Statistical Natural Language Processing, The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England

https://www.cs.vassar.edu/~cs366/docs/Manning_Schuetze_StatisticalNLP.pdf

[2] Dan Jurafsky, James H. Martin, Speech and Language Processing, Draft of October 16, 2019

<https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book.pdf>

[3] Wakulicz-Deja A, Boryczka U. Nowak-Brzezińska A. *Podstawy systemów wyszukiwania informacji. Analiza metod.*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2014.

[4] Venugopal K. R. , Srikantaiah K. C. , Nimbhorkar v; *Web Recommendations, Systems*, Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2020

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] *Natural Language Processing with Python*, Steven Bird, Ewan Klein, Edward Loper

[2] Messina A. R., *Data Fusion and Data Mining for Power System Monitoring*, CRC PRESS Taylor & Francis Group 2020

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Paweł Ksieniewicz, pawel.ksieniewicz@pwr.edu.pl

Dr inż. Mariusz Topolski, mariusz.topolski@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Głębokie sieci neuronowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Deep neural networks |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy informatyki w medycynie |
| Poziom i forma studiów: | II stopień , stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0130 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 15 | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 30 | 30 | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | 1 | 1 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1. Wiedza:** Student rozpoczynający ten kurs powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu programowania obiektowego, algorytmów i struktur danych, statystyki i analizy danych, algebry liniowej oraz elementów sztucznej inteligencji.
- 2. Umiejętności:** Powinien posiadać umiejętności formułowania i rozwiązywania podstawowych problemów programowania matematycznego, stworzenia modelu obiektowego prostego systemu, programowania w co najmniej jednym języku obiektowym oraz pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł
- 3. Kompetencje społeczne:** W zakresie kompetencji społecznych student musi rozumieć, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe, a także prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobyć przez studentów wiedzy z zakresu budowy różnych typów i struktur głębokich sieci

neuronowych.

C2 Zdobyć przez studentów wiedzy z zakresu algorytmów uczenia głębokich sieci neuronowych

C3 Zdobyć wiedzy z zakresu zastosowania głębokich sieci neuronowych w przetwarzaniu języka naturalnego.

C4 Zdobyć umiejętności przeprowadzania badań eksperymentalnych i interpretacji otrzymanych wyników z zastosowaniem głębokich sieci neuronowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 posiada wiedzę z zakresu budowy różnych typów i struktur głębokich sieci neuronowych

PEU_W02 posiada wiedzę z zakresu metod i algorytmów uczenia głębokich sieci neuronowych

PEU_W03 potrafi omówić przykłady zastosowań głębokich sieci neuronowych w przetwarzaniu języka naturalnego

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 umie zaplanować i przeprowadzić badania eksperymentalne z zastosowaniem głębokich sieci neuronowych, potrafi interpretować wyniki otrzymane z badań

PEU_U02 potrafi zaimplementować wybrane modele sieci neuronowych, ocenić poprawność działania i jakość zaimplementowanych algorytmów

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób krytyczny, kreatywny i przedsiębiorczy, odpowiednio określić priorytety służące realizacji złożonego zadania

PEU_K02 potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole; potrafi określić priorytety zadań

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie | 1 |
| Wy2 | Teoretyczne podstawy głębokich sieci neuronowych. | 2 |
| Wy3 | Struktury głębokich sieci neuronowych i ich algorytmy uczenia | 3 |
| Wy4 | Głębokie sieci neuronowe DNN (ang. Deep Neural Networks) | 3 |
| Wy5 | Sieci konwolucyjne CNN (ang. Convolutional Neural Networks) | 3 |
| Wy6 | Rekurencyjne Sieci Neuronowe LSTM (ang. Long Short-Term memory), RNN (ang. Recurrent Neural Networks) i uczenie sekwencji | 3 |
| Wy7 | Autoenkodery, wykrywanie cech, Hybrydowe architektury głębokie | 3 |
| Wy8 | Głębokie sieci MLP (ang. Deep Multilayer Perceptrons) | 3 |
| Wy9 | Generatywne nienadzorowane sieci tj. Restrykcyjna Maszyna Boltzmana (RBM – Restricted Boltzmann Machine), (DBN - Deep Belief Networks), głęboka maszyna Boltzmana (DBM – Deep Boltzmann Machine) | 3 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy10 | Głębokie uczenie w przetwarzaniu języka naturalnego (NLP – Natural Language Processing) | 3 |
| Wy11 | Przegląd zastosowań głębokich sieci neuronowych w rozwiązywaniu różnego rodzaju zadań tj. eksploracji, ekstrakcji, klasyfikacji, regresji, segmentacji danych, rekonstrukcji danych etc. | 3 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie, określenie zasad zaliczenia projektów, omówienie przykładowych projektów. | 1 |
| Pr2 | Wybór zakresu projektu i analizowanych zbiorów danych | 2 |
| Pr3 | Przegląd literatury z zakresu wybranych narzędzi przetwarzania głębokich sieci neuronowych | 3 |
| Pr4 | Opracowanie planu eksperymentów | 2 |
| Pr5 | Przeprowadzenie ewaluacji eksperymentalnej wraz z analizą statystyczną osiągniętych rezultatów | 6 |
| Pr6 | Dyskusja uzyskanych wyników | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| L1 | Wprowadzenie, Prezentacja założeń części laboratoryjnej | 1 |
| L2 | Prezentacja narzędzi informatycznych wykorzystywanych w części laboratoryjnej (biblioteki programistyczne, środowiska programistyczne) | 2 |
| L3 | Ćwiczenia polegające na implementacji wybranych modeli sieci neuronowych w popularnych środowiskach (Python, Keras, Tensorflow, Pytorch) | 3 |
| L4 | Testowanie zaimplementowanych algorytmów na danych rzeczywistych i sztucznych | 3 |
| L5 | Ocena poprawności i skuteczności algorytmów | 3 |
| L6 | Dobre praktyki projektowania i implementacji sieci neuronowych Typowe błędy i sposoby ich unikania | 3 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład z zastosowanie prezentacji multimedialnych N2. Konsultacje z zakresu projektu |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, | Test lub odpowiedź ustna |

| | | |
|---|---------------------------------|---|
| | PEU_W02 | |
| F2 | PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02 | Ocena zadań w ramach projektu uwzględniająca dobór odpowiednich metod głębokich sieci neuronowych, ich implementacji oraz wyników ewaluacji eksperymentalnej. |
| F3 | PEU_U02 | Ocena zadań w ramach laboratorium uwzględniająca wykonane ćwiczenia laboratoryjne. |
| $P = (F1+F2+F3)/3$. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1, F2, F3 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, DeepLearning. MIT Press, 2016, <http://www.deeplearningbook.org>
[2] Josh Patterson, Adam Gibson, Deep learning : praktyczne wprowadzenie. Grupa Wydawnicza Helion. 2

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Michael Nielsen, Neural Networks and Deep Learning, <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>
[2] Valentino Zocca, Gianmario Spacagna, Deep learning: uczenie głębokie z językiem Python: sztuczna inteligencja i sieci neuronowe, Grupa Wydawnicza Helion, 2018

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Mariusz Topolski, mariusz.topolski@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Rozproszone i obiektowe systemy baz danych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Distributed and object database systems |
| Kierunek studiów | Informatyka techniczna |
| Specjalność | Inżynieria systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0205 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 120 | | | 60 | |
| Forma zaliczenia | egzamin | | | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 6 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 2 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabywanie wiedzy dotyczącej pojęć, metod, algorytmów, protokołów, a także technologii i narzędzi wykorzystywanych do projektowania rozproszonych, relacyjnych i obiektowych systemów baz danych.
- C2 Nabywanie wiedzy dotyczącej projektowania efektywnie działających i bezpiecznych aplikacji rozproszonych w oparciu o wybrane mechanizmy komunikacji sieciowej (klient/serwer, przesyłanie wiadomości, protokoły), a także dystrybucji i rozproszonego przetwarzania danych (fragmentacja, replikacja, transakcje rozproszone) w relacyjnych i obiektowych bazach danych.
- C3 Nabywanie umiejętności praktycznych z zakresu projektowania oraz implementacji rozproszonych systemów baz danych (relacyjnych, obiektowych) z wykorzystaniem metod i narzędzi inżynierii oprogramowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna podstawowe własności oraz mechanizmy działania rozproszonych, relacyjnych i obiektowych systemów baz danych, umożliwiające zaprojektowanie efektywnie działających i bezpiecznych aplikacji;

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi zaprojektować rozproszony system baz danych z wykorzystaniem odpowiednich mechanizmów przetwarzania danych i protokołów komunikacji sieciowej, stosując wybrane technologie i narzędzia inżynierii oprogramowania.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie – program, wymagania, literatura. Charakterystyka i przykłady systemów rozproszonych. | 2 |
| Wy2 | Klasyfikacja systemów komputerowych. Rodzaje systemów rozproszonych – systemy operacyjne, warstwowa architektura oprogramowania systemowego. Mechanizmy komunikacji i usługi wspomagające przetwarzanie informacji w systemach rozproszonych. Komunikacja klient/serwer, architektura rozproszonych obiektów, komunikacja synchroniczna i asynchroniczna, komunikacja grupowa (multicasting i broadcasting). | 2 |
| Wy3 | Aplikacje rozproszone, architektura warstwowa oprogramowania użytkowego, komunikacja, rozpraszanie przetwarzania (strona serwera i strona klienta). Zastosowania komercyjne systemów rozproszonych. Zalety i wady systemów rozproszonych. | 2 |
| Wy4 | Własności systemów rozproszonych i metody ich realizacji. Architektury rozproszenia i komunikacji w zdecentralizowanych bazach danych. Problem spójności w systemach rozproszonych – wybrane aspekty. Koordynacja rozproszona, zegary fizyczne i logiczne, porządkowanie zdarzeń. | 2 |
| W-y5,6 | Systemy rozproszonych baz danych – własności. Architektura rozproszonej, federacyjnej bazy danych – zastosowanie. Mechanizmy przejrzystego przetwarzania danych w rozproszonych systemach baz danych - łączniki, synonimy, perspektywy i migawki w środowisku Oracle. | 4 |
| Wy7 | Metody rozpraszania i sterowania przepływem danych w rozproszonych bazach danych. Rodzaje fragmentacji, problem alokacji, podstawowe architektury i rodzaje replikacji danych. Przegląd technik replikacji dostępnych w systemach zarządzania bazami danych. Replikacja w środowisku Oracle. | 2 |
| W-y8,9 | Charakterystyka mechanizmów replikacji w środowisku Oracle: standardowa replikacja migawkowa, replikacja zaawansowana. Konflikty replikacji. Replikacja strumieniowa Oracle. | 4 |
| W-y 10,11 | Mechanizm transakcji w bazach danych, protokół obsługi transakcji w systemach scentralizowanych (2PL). Zarządzanie transakcjami w systemie Oracle. Transakcje rozproszone. Protokoły zarządzania transakcjami w systemach rozproszonych – warianty protokołu (2PC). Obsługa awarii | 4 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| | transakcji. Impasy transakcji, metody rozwiązywania problemu impasów w bazach danych. Zapytania rozproszone, optymalizacja zapytań. | |
| W-y 12,13 | Metody projektowania rozproszonych i obiektowych baz danych: „od ogółu do szczegółów” (top-down) i „od szczegółów do ogółu” (bottom-up). Problemy i metody integracji heterogenicznych, rozproszonych systemów baz danych (mediatory, osłony, perspektywy). Obiektowy model danych, własności, zastosowania. Rozproszona, obiektowa baza danych - rozwój, standardy (ODMG) i architektury obiektowych baz danych. Baza danych jako kolekcja obiektów, własności. Porównanie relacyjnego i obiektowego modelu danych. | 4 |
| Wy14 | Bezpieczeństwo rozproszonych systemów baz danych. Mechanizmy zapewniania bezpieczeństwa (uwierzytelnianie, uprawnienia dostępu do zasobów, ochrona danych, bezpieczna komunikacja). | 2 |
| Wyl5 | Powtórzenie materiału. Kolokwium zaliczeniowe – termin 0. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Sprawy organizacyjne, podanie programu oraz wymagań. Prezentacja i omówienie tematów projektów. | 2 |
| Pr2 | Przedstawienie założeń dotyczących wybranych tematów projektów. Analiza tematów projektów zgłaszanych przez studentów. Ustalenie składu grup projektowych. | 2 |
| Pr3, Pr4 | Badania literaturowe, wstępne sformułowanie tematu i celu zadania projektowego. Uwzględnienie zastosowań rozproszonych baz danych związanych z przemysłem i biznesem. | 4 |
| Pr5, Pr6 | Pisemna specyfikacja wymagań i założeń realizowanego zadania projektowego: idea działania, funkcjonalności, architektura i mechanizmy rozproszonego systemu baz danych, technologie, narzędzia projektowania oraz implementacji, literatura i źródła informacji. Omówienie i ocena propozycji. | 4 |
| Pr7, Pr8 | Projektowanie rozproszonego systemu baz danych z wykorzystaniem wybranych narzędzi i diagramów inżynierii oprogramowania w oparciu o narzędzia oraz systemy dostępne w laboratorium, lub własny sprzęt i oprogramowanie. | 4 |
| Pr9, Pr10 | Realizacja rozproszonej bazy danych, mechanizmów przetwarzania danych oraz warstw aplikacji bazodanowej z wykorzystaniem wybranych technologii i narzędzi programowania. | 4 |
| Pr11, Pr12 | Prezentacja zrealizowanych elementów rozproszonego systemu baz danych. Analiza poprawności rozwiązań. | 4 |
| Pr13, Pr14 | Prezentacja i testowanie końcowej wersji aplikacji. Przedstawienie wstępnego spisu treści pisemnego sprawozdania z realizacji projektu. | 4 |
| Pr15 | Przygotowanie i analiza dokumentacji projektu. Złożenie dokumentacji do oceny. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| <p>N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem projektora.</p> <p>N2. Praca własna – realizacja zadania projektowego realizowanego w grupach 1-3 osobowych.</p> <p>N3. Praca własna – przygotowanie prezentacji zrealizowanych etapów projektu.</p> <p>N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.</p> <p>N5. Konsultacje.</p> |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01 | Ocena realizacji etapów zadania projektowego na podstawie przedstawionych materiałów i prezentacji, a także ocena dokumentacji końcowej projektu. |
| F2 | PEU_W01 | Egzamin pisemny i/lub ustny. |
| P = 0,6*F1 + 0,4*F2; aby uzyskać zaliczenie kursu oceny F1 i F2 muszą być co najmniej równe 3.0 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Górski J., Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym, Mikom, Warszawa, 2000.
- [2] Beynon-Davies P., Systemy baz danych, WNT, Warszawa, 2000.
- [3] Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., Systemy rozproszone - podstawy i projektowanie, WNT, Warszawa, 1998.
- [4] Wrembel R., Bębel B., Oracle. Projektowanie rozproszonych baz danych, Helion, Gliwice, 2003.
- [5] Garcia-Molina H., Ullman J. D., Widom J., Systemy baz danych. Kompletny podręcznik. Wydanie II, Helion, Gliwice, 2011.
- [6] Date C. J., Wprowadzenie do systemów baz danych, WNT, Warszawa, 2000.
- [7] Stasiecka A., Stemposz E., Subieta K., Rozproszone i obiektowe bazy danych, IPI PAN, Warszawa, 1998.
- [8] Kim W., Wprowadzenie do obiektowych baz danych, WNT, Warszawa, 1996.
- [9] Harrington J.L., Obiektowe bazy danych dla każdego, MIKOM, Warszawa, 2001.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Elmasri R., Navathe S. B., Wprowadzenie do systemów baz danych, Helion, Gliwice, 2005.
- [2] Bell D., Grimson J., Distributed Database Systems, Addison Wesley, 1992.
- [3] Ozsu T. M., Valduriez P., Principles of Distributed Database Systems, Prentice Hall, 1999.
- [4] Strona internetowa: <http://www.oracle.com>
- [5] Strona internetowa: <http://www.db4o.com>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Wójcik, robert.wojcik@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Kierowanie projektem programistycznym |
| Nazwa w języku angielskim | Software project management |
| Kierunek studiów | Informatyka techniczna |
| Specjalność | Inżynieria systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0206 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | | | | 75 |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | | | zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | | 2 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Opanowanie podstaw wiedzy z zakresu kierowania projektami programistycznymi
- C2 Opanowanie podstaw wiedzy z zakresu testowania, weryfikacji i walidacji oprogramowania
- C3 Opanowanie umiejętności pozyskiwania informacji z różnych źródeł, przygotowywania i poprowadzenia prezentacji multimedialnej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – ma wiedzę z zakresu modeli życia systemu informatycznego, struktur zarządzania, zasad tworzenia efektywnych zespołów roboczych, modeli projakościowych (CMM, ISO)

PEU_W02 – posiada wiedzę z zakresu testowania, weryfikacji i walidacji oprogramowania

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – umie opracować bazowy plan projektu informatycznego i oszacować jego złożoność

PEU_U02 – umie przygotować specyfikację wymagań

PEU_U03 – umie zorganizować zespół roboczy

PEU_U04 – umie pozyskać informacje z różnych źródeł oraz przygotować prezentację multimedialną dotyczącą wybranych problemów kierowania projektem programistycznym

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – ma świadomość znaczenia prawidłowego i zgodnego ze sztuką przygotowania i poprowadzenia projektu informatycznego

PEU_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie, podstawowe pojęcia, projekt a produkt | 2 |
| Wy2 | Zasadnicze czynności w zarządzaniu projektem, fazy cyklu życia systemu informatycznego | 2 |
| Wy3 | Modele cyklu życia systemu | 2 |
| Wy4 | Modele struktur zarządzania | 2 |
| Wy5 | Komitet realizacyjny projektu , projektowanie struktury organizacyjnej zespołu projektowego | 2 |
| Wy6- Wy7 | Typy osobowości, zasady budowy efektywnego zespołu, problemy w zespołach (model potrzeb wg Maslowa) | 4 |
| Wy8 | Etapy inżynierii wymagań, model satysfakcji klienta wg Kano | 4 |
| Wy9 | Metody przeprowadzania szacunków, kwantyfikacja ryzyka | 2 |
| Wy10 | Definicja i metody weryfikacji i walidacji | 2 |
| Wy11 | Testy statystyczne, funkcjonalne, strukturalne, statyczne; testy systemu | 2 |
| Wy12 | Bezpieczeństwo oprogramowania | 2 |
| Wy13 | Model CMMI, ISO | 2 |
| Wy14 | System informacyjny projektu | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Sprawy organizacyjne, prezentacja na temat zasad tworzenia i poprowadzenia profesjonalnej prezentacji, rozdanie i omówienie tematów seminaryjnych, ustalenie harmonogramu prezentacji | 2 |
| Se2 | Prezentacje seminaryjne nt. adaptacyjnych metod zarządzania projektem programistycznym | 2 |
| Se3 | Prezentacje seminaryjne nt. narzędzi do wersjonowania produktów informatycznych | 2 |
| Se4 | Prezentacje seminaryjne nt. metod i narzędzi do testowania produktu | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | informatycznego | |
| Se5 | Prezentacje seminaryjne nt. zarządzania czasem | 2 |
| Se6 | Prezentacje seminaryjne nt. metodyk kierowania projektem programistycznym | 2 |
| Se7 | Prezentacje seminaryjne nt. teorii osobowości w kontekście zarządzania zespołem | 2 |
| Se8 | Prezentacja seminaryjna nt. wzorców i antywzorców projektowych | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
 N2. Seminarium
 N3. Konsultacje
 N4. Praca własna – samodzielne studia
 N5. Praca własna – przygotowanie do wystąpień seminaryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_U04 | Ocenie poddawana jest zawartość merytoryczna prezentacji seminaryjnej oraz przygotowanie i sposób poprowadzenia prezentacji |
| F2 | PEU_U01 PEU_U03 PEU_W01 PEU_W02 | Egzamin pisemny |
| Jeżeli $F1 \leq \text{dobra}$ to $P = F2$, tylko dla $F1 > 2$ Jeżeli $F1 = \text{dobra plus}$ lub bardzo dobra to $P = F2 + 0.5$ (zaokrąglana do najbliższej oceny wg obowiązującej skali ocen) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Górski, Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym, Mikom, Warszawa, 1999
- [2] Jaskiewicz, Inżynieria oprogramowania, Helion, Warszawa, 1997
- [3] Kerzner H., Project management, Van Nostrand Reinhold Company Inc., New York, 1984
- [4] E. Yourdon, Współczesna analiza strukturalna, WNT, Warszawa, 1996
- [5] P. Coad, E. Yourdon, Analiza obiektowa, ReadMe, Warszawa, 1994
- [6] J. Roszkowski, Analiza i projektowanie strukturalne, Helion, Warszawa, 1998
- [7] R. Barker, C. Longman, Case Method. Modelowanie funkcji i procesów, WNT, Warszawa, 1996
- [8] R. Barker, Case Method. Modelowanie związków encji, WNT, Warszawa, 1996
- [9] LBMS Project Management - Materiały szkoleniowe firmy LBMS
- [10] S.Wrycza, Projektowanie systemów informatycznych, Wyd. Uniw. Gdańskiego, Gdańsk, 1997
- [11] J. Davidson, Kierowanie projektem. Praktyczny poradnik dla tych, którzy nie lubią tracić czasu, Wyd. Liber, Warszawa, 2002
- [12] T. Byzia, Zarządzanie projektami informatycznymi, Computerworld, 1998
- [13] K. Frączkowski, Zarządzanie projektem programistycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003
- [14] M. Flasiński, Zarządzanie projektami informatycznymi, PWN, Warszawa, 2006
- [15] S.Snedaker, Zarządzanie projektami IT w małym palcu, Helion, Warszawa, 2007

- | |
|--|
| [16] C.A. Campbell, The One-Page Project Manager for IT Projects, Wiley, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2008 |
| [17] M.B.Bender, A Manager's Guide to Project Management. Learn How to Apply Best Practices, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2010 |

| |
|---------------------------|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|---------------------------|

| |
|---|
| dr hab. inż. Olgierd Unold, olgierd.unold@pwr.edu.pl |
|---|

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|----------------------------------|--|
| Nazwa w języku polskim | Seminarium specjalnościowe |
| Nazwa w języku angielskim | INS specialisation seminar |
| Kierunek studiów | Informatyka techniczna |
| Specjalność | Inżynieria systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0207 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 60 |
| Forma zaliczenia | | | | | zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 1 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobycie wiedzy o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki.

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
| Se1 | Zajęcia organizacyjne | 2 |
| Se2-8 | Pierwsze prezentacje referatów studenckich | 14 |
| Se9-15 | Drugie prezentacje referatów studenckich | 14 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Praca własna – przygotowanie do prezentacji referatu. N2. Prezentacja referatu z wykorzystaniem wideoprojektora. N3. Dyskusja na temat treści i formy referatu. |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 | Obserwacja prezentacji referatów i odpowiedzi na pytania. |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Literatura podstawowa do kursów specjalności INS w ramach I i II stopnia [2] Literatura związana z problematyką wybranego obszaru badawczego |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
| prof. dr hab. inż. Jan Magott, jan.magott@pwr.edu.pl |

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|----------------------------------|--|
| Nazwa w języku polskim | Seminarium dyplomowe |
| Nazwa w języku angielskim | Diploma seminar |
| Kierunek studiów | Informatyka techniczna |
| Specjalność | Inżynieria systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0211 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 90 |
| Forma zaliczenia | | | | | zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 2 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobycie wiedzy o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki
- C2 Nabycie umiejętności czytelnego i interesującego sposobu prezentacji treści z zakresu przygotowywanej pracy magisterskiej.
- C3 Zna reguły kreatywnej dyskusji.
- C4 Potrafi określić kierunki i sposoby dalszego zdobywania wiedzy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki w zakresie tematyki podejmowanej przez kolegów z grupy seminaryjnej w ramach ich prac magisterskich.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi referować poszczególne fazy realizacji dyplomowej pracy magisterskiej.

PEU_U02 Umie przygotować prezentację zawierającą wyniki końcowe pracy, uzasadnić wnioski i konkluzje.

PEU_U03 Potrafi określić kierunki i sposoby dalszego zdobywania wiedzy.

PEU_U04 Zna reguły kreatywnej dyskusji

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Zajęcia organizacyjne | 2 |
| Se2-6 | Prezentacje referatów z zakresu wiedzy wymaganej do realizacji przygotowywanej pracy magisterskiej z podaniem harmonogramu realizacji pracy | 10 |
| Se7-10 | Prezentacje odpowiedzi na pytania egzaminu dyplomowego | 8 |
| Se11-15 | Prezentacje referatów zawierających fazy realizacji pracy dyplomowej, wyniki pracy i wnioski. | 10 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna – przygotowanie do prezentacji.
- N2. Prezentacja z wykorzystaniem wideoprojektora
- N3. Dyskusja na temat treści i formy prezentacji.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_U03, PEU_U04 | Obserwacja prezentacji tematyki pracy dyplomowej, odpowiedzi na pytania, udziału w dyskusji. |
| F2 | PEU_W01, PEU_U03, PEU_U04 | Obserwacja prezentacji odpowiedzi na pytania egzaminu dyplomowego. |
| F3 | PEU_U01 PEU_U04 | Obserwacja prezentacji na temat faz realizacji pracy dyplomowej i uzyskanych rezultatów, odpowiedzi na pytania, udziału w dyskusji. |
| P=F1/3+F2/3+F3/3 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- | |
|---|
| [1] Literatura z obszaru inżynierskiego pracy magisterskiej |
| [2] Literatura związana z problematyką obszaru badawczego pracy magisterskiej |

| |
|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
|--|

| |
|--|
| prof. dr hab. inż. Jan Magott, jan.magott@pwr.wroc.pl |
|--|

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|----------------------------------|--|
| Nazwa w języku polskim | Hurtownie danych i Big Data |
| Nazwa w języku angielskim | Data warehouses and Big Data |
| Kierunek studiów | Informatyka techniczna |
| Specjalność | Inżynieria systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0217 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | 90 | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | 1 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu planowania oraz realizacji przedsięwzięć związanych z budową i wdrażaniem hurtowni
- C2 Nabycie wiedzy i umiejętności związanych z projektowaniem procesów związanych zarówno z pozyskiwaniem danych, jak i ich przetwarzaniem z uwzględnieniem aspektów optymalizacji
- C3 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu rozwiązywania typowych problemów poprzez projektowanie i realizację prostej hurtowni danych oraz rozwiązywanie wybranych, praktycznych problemów !
- C4 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu eksploracji danych masowych
- C5 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia programowania zgodnego z paradygmatem MapReduce
- C6 Nabycie wiedzy dotyczącej nowoczesnych ekosystemów dla danych masowych: Hadoop, Spark

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna podstawowe pojęcia związane z dziedziną hurtowni danych
- PEU_W02 Wie, jak wyjaśnić podstawowe aspekty związane z planowaniem i realizacją hurtowni danych !
- PEU_W03 Zna podstawowe modele prezentacji i przechowywania danych
- PEU_W04 Zna podstawowe aspekty związane z przetwarzaniem i optymalizacją
- PEU_W05 Wie, jak scharakteryzować typowe metody eksploracji danych oraz wyjaśnić ich rolę i zadania w procesach wspomagania decyzji w przedsiębiorstwach
- PEU_W06 Zna podstawowe metody oceny jakości procesów eksploracji danych
- PEU_W07 Zna podstawowe problemy związane z eksploracją danych masywnych
- PEU_W08 Zna zasady projektowania algorytmów zgodnych z paradygmatem MapReduce
- PEU_W09 Zna nowoczesne architektury przetwarzania danych masywnych: Hadoop, Spark

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi przeprowadzić analizę oraz wskazać obszar i zakres stosowalności dla hurtowni danych dla zadanej rzeczywistości (przedsiębiorstwa) z uwzględnieniem oszacowania kosztów.
- PEU_U01 Potrafi zaplanować architekturę hurtowni danych w zależności od struktury przedsiębiorstwa, konsorcjum lub organizacji.
- PEU_U02 Umie zbudować procesy ETL przy pomocy wybranego narzędzia.
- PEU_U03 Potrafi zbudować modele danych (zarówno relacyjne jak i wielowymiarowe) dla potrzeb eksploracji danych i prezentacji danych.
- PEU_U04 Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami eksploracji danych oraz przeprowadzać ocenę uzyskiwanych wyników z wykorzystaniem wybranego narzędzia.
- PEU_U05 Umie zbudować struktury dla potrzeb prezentacji wyników eksploracji danych z wykorzystaniem wybranych narzędzi.
- PEU_U06 Potrafi zaprojektować algorytm zgodnie z paradygmatem MapReduce
- PEU_U07 Umie przeprowadzić obliczenia na danych masywnych z wykorzystaniem dedykowanych ekosystemów

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do hurtowni danych. Analiza wybranych przykładów. | 2 |
| Wy2 | Architektura. Rola i miejsce hurtowni danych w przedsiębiorstwach. | 3 |
| Wy3 | Procesy ETL. Formy i metody pozyskiwania wiedzy w przedsiębiorstwie. | 3 |
| Wy4 | Klasyfikacja źródeł danych. Ładowanie i odświeżanie danych. | 2 |
| Wy5 | Modele przechowywania i prezentacji danych. Metadane. | 4 |
| Wy6 | Przetwarzanie i optymalizacja zapytań. | 2 |
| Wy7 | Podstawowe metody eksploracji danych. | 4 |
| Wy8 | Zagadnienia eksploracji danych masywnych. | 2 |
| Wy9 | Paradygmat MapReduce. | 2 |
| Wy10 | Projektowanie obliczeń zgodnych z paradygmatem MapReduce. | 2 |
| Wy11 | System plików HDFS. Ekosystemy Hadoop i Spark. | 2 |

| | | |
|------|-------------------------|-----------|
| Wy12 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. | 2 |
| La2 | Zapoznanie się z narzędziem MS SQL Server. Funkcje analityczne. | 2 |
| La3 | Zapoznanie się z narzędziem MS Integration Service. Realizacja przykładowego procesu ETL | 2 |
| La4 | Realizacja procesów ETL | 4 |
| La5 | Realizacja procesów SCD1 oraz SCD2 | 2 |
| La6 | Zapoznanie się z narzędziem MS SQL Server BI. Opracowanie kostki danych z uwzględnieniem wymiaru czasu (kalendarza) oraz procesów prezentacji danych | 4 |
| La7 | Realizacja procesu eksploracji danych z wykorzystaniem MS SQL Server BI | 4 |
| La8 | Zapoznanie się z ekosystemem (Hadoop, Spark) | 2 |
| La9 | Uruchomienie przykładowych programów dla danych masywnych | 2 |
| La10 | Opracowanie i uruchomienie własnych programów realizujących obliczenia zgodnie z paradygmatem MapReduce | 2 |
| La11 | Implementacja wybranego zadania projektowego (typu algorytm rekomendacji) w paradygmacie obliczeń masywnych | 4 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
 N2. Ćwiczenia laboratoryjne
 N3. Konsultacje
 N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01-PEU_U07 | Ocenie poddawane będą zadania realizowane w ramach laboratorium |
| F2 | PEU_W01-PEU_W09 | Pisemne kolokwium zaliczeniowe |
| <ul style="list-style-type: none"> ● P = 2.0 jeśli (F1 = niedostateczna lub F2 = niedostateczna) ● P = F2 jeśli (niedostateczna < F1 < 4.5) ● P = F2+0.5 jeśli F1 > 4.0 (ocena podsumowująca jest zaokrąglana do najbliższej oceny zgodnie z aktualną skalą ocen) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Kimball (1996), The Data Warehouse Toolkit, John Wiley & Sons
- [2] Chris Todman (2011), Projektowanie hurtowni danych. Wspomaganie zarządzania relacjami z klientami, Helion G.S. Linoff, M.J.A. Berry, Data Mining Techniques. For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management, Wiley Publishig Inc., 2011
- [3] Adam Pelikant (2011), Hurtownie danych. Od przetwarzania analitycznego do raportowania,

Helion

- [4] Daniel T. Larose (2006), Odkrywanie wiedzy z danych. Wprowadzenie do eksploracji danych. Metody i modele eksploracji danych, PWN
- [5] Daniel T. Larose (2008), Metody i modele eksploracji danych, PWN
- [6] Zdravko Markov, Daniel T. Larose (2009), Eksploracja zasobów internetowych, PWN
- [7] Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey D. Ullman (2014), Mining of Massive Datasets
- [8] Jimmy Lin, Chris Dyer (2010), Data-Intensive Text Processing with MapReduce

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga (2012), Microsoft SQL Server. Modelowanie i eksploracja danych, Helion
- [2] Itzik Ben-Gan (2009) Microsoft SQL Server 2008 od środka: zapytania w języku T_SQL, APN PROMISE SA
- [3] W. H. Inmon (2000), Building *the data warehouse: Getting started* ,
<http://inmoncif.com/inmoncif-old/www/library/whiteprs/ttbuild.pdf>
- [4] *The Data Warehousing Information Center*, <http://www.dwinfocenter.org/>
- [5] <http://www.microsoft.com/casestudies/>
- [6] Edited by K. Funatsu (2011), *Knowledge-Oriented Applications in Data Mining*, InTech ;
<http://www.intechopen.com/books/knowledge-oriented-applications-in-data-mining>
- [7] Edited by G. Devlin (2010), *Decision Support Systems Advances in*, InTech, ;
<http://www.intechopen.com/books/decision-support-systems-advances-in>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Olgierd Unold, olgierd.unold@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Inteligencja Obliczeniowa i jej zastosowania |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Computational Intelligence and Its Applications |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Inżynieria Systemów Informatycznych |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0218 |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 45 | | 105 | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | 1 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności związanych z wykonaniem analizy bezpieczeństwa systemów z niepewną informacją
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności związanych z wielokryterialnym podejmowaniem decyzji wyboru dostawcy
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu miar podobieństwa danych
- C4. Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu ekstrakcji cech z masywnych zbiorów danych
- C5. Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących analizy skupień i klasyfikacji danych wielowymiarowych
- C6. Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu zagadnień związanych z eksploracją danych
- C7. Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu działania i projektowania podstawowych modeli przetwarzania ewolucyjnego

C8. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw sztucznych systemów immunologicznych
 C9. Nabycie wiedzy i umiejętności związanych z projektowaniem heurystycznych modeli hybrydowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna zasady budowy drzew niezdatności i drzew zdarzeń z rozmytymi prawdopodobieństwami
 PEU_W02 – zna wybrane metody stosowane w wielokryterialnym podejmowaniu decyzji wyboru dostawcy
 PEU_W03 – zna miary podobieństwa danych
 PEU_W04 – posiada podstawową wiedzę na temat zagadnienia redukcji wymiarowości danych
 PEU_W05 – zna podstawowe metody analizy skupień
 PEU_W06 – zna wybrane metody statystycznej klasyfikacji danych
 PEU_W07 – posiada podstawową wiedzę na temat problemów eksploracji danych
 PEU_W08 – ma wiedzę o podstawowych modelach przetwarzania ewolucyjnego
 PEU_W09 – ma wiedzę o podstawach sztucznych systemów immunologicznych
 PEU_W10 – ma wiedzę o modelach hybrydowych i ich zastosowaniach

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi wykonać analizę bezpieczeństwa systemów z niepewną informacją
 PEU_U02 – potrafi opracować i zaimplementować wielokryterialne podejmowanie decyzji wyboru dostawcy
 PEU_U03 – potrafi wyznaczyć wybrane miary podobieństwa danych
 PEU_U04 – potrafi zaimplementować wybrane algorytmy redukcji wymiarowości danych w danym środowisku programistycznym i zastosować je do ekstrakcji cech z danych maszynowych
 PEU_U05 – potrafi zaimplementować i zastosować właściwy algorytm do danego zadania grupowania danych
 PEU_U06 – potrafi zrealizować klasyfikację danych wieloklasowych i wielowymiarowych za pomocą różnych klasyfikatorów statystycznych
 PEU_U07 – potrafi opracować i zaimplementować algorytm przetwarzania ewolucyjnego
 PEU_U08 – potrafi opracować i zaimplementować hybrydowy algorytm metaheurystyczny

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Analiza bezpieczeństwa z użyciem drzew niezdatności z rozmytymi prawdopodobieństwami | 2 |
| Wy2 | Analiza bezpieczeństwa z użyciem drzew zdarzeń z rozmytymi prawdopodobieństwami | 2 |
| Wy3 | Wielokryterialne podejmowanie decyzji wyboru dostawcy produktu (np. pakietu oprogramowania)/usługi z zastosowaniem tradycyjnego Analitycznego procesu Hierarchicznego (AHP) i wnioskowania rozmytego | 2 |
| Wy4 | Miary podobieństwa elementów i wyszukiwanie elementów podobnych | 2 |
| Wy5 | Aktualne kierunki w analizie bezpieczeństwa, rozmyty Analityczny Proces Hierarchiczny | 2 |
| Wy5 | Redukcja wymiarowości danych: przekształcenie z wielowymiarowej przestrzeni obserwacji do niskowymiarowej różnorodności zanurzonej | 1 |
| Wy6 | Metoda analizy składowych głównych – analiza wariancji | 1 |
| Wy7 | Metoda estymacji wybranych wektorów własnych – algorytmy Powera i | 1 |

| | | |
|------|---|-----------|
| | Lanczosa | |
| Wy8 | Analiza ukrytych grup semantycznych | 1 |
| Wy9 | Nieujemna faktoryzacja macierzy – podejście algebraiczne i geometryczne | 1 |
| Wy10 | Metody dekompozycji tensorów: dekompozycja Tuckera, CP i NTF | 1 |
| Wy11 | Analiza skupień: k-means, grupowanie spektralne i symetryczna nieujemna faktoryzacja macierzy | 2 |
| Wy12 | Klasyfikacja danych: k-NN, LDA, SVM i KSVM | 2 |
| Wy13 | Wybrane zagadnienia eksploracji danych | 3 |
| Wy14 | Modele przetwarzania ewolucyjnego: GA, GP, EP, ES | 3 |
| Wy15 | Sztuczne systemy immunologiczne | 2 |
| Wy16 | Modele hybrydowe i ich zastosowania | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Szkolenie stanowiskowe BHP, zagadnienia organizacyjne, podstawy teorii zbiorów rozmytych | 2 |
| La2 | Analiza bezpieczeństwa z użyciem drzew niezdatności z rozmytymi prawdopodobieństwami | 2 |
| La3 | Analiza bezpieczeństwa z użyciem drzew zdarzeń z rozmytymi prawdopodobieństwami | 2 |
| La4 | Wybór dostawcy produktu/usługi z zastosowaniem tradycyjnego Analitycznego procesu Hierarchicznego (AHP) i wnioskania rozmytego | 2 |
| La5 | Miary podobieństwa elementów i wyszukiwanie elementów podobnych | 2 |
| La6 | Analiza składowych głównych – efektywna implementacja algorytmu PCA dla masywnych zbiorów danych | 2 |
| La7 | Metody nieujemnej dekompozycji macierzy i tensorów – estymacja składowych ukrytych | 2 |
| La8 | Ekstrakcja cech i reprezentacja danych – porównanie metod PCA, NMF i dekompozycji tensorów | 2 |
| La9 | Analiza skupień – porównanie metod LSA, NMF i k-means | 2 |
| La10 | Klasyfikacja danych za pomocą metod k-NN i SVM | 2 |
| La11 | Projekt i implementacja wybranego algorytmu ewolucyjnego | 4 |
| La12 | Projekt i implementacja wskazanego modelu hybrydowego | 6 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy i wideoprojektora |
| N2. Ćwiczenia laboratoryjne |
| N3. Konsultacje |
| N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, samodzielne studia |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P –podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01- PEU_U03 | Ocenie poddawane będą realizowane zadania w ramach laboratorium La2-La5 |
| F2 | PEU_U04- PEU_U06 | Ocenie poddawane będą realizowane zadania w ramach laboratorium La6-La10. |

| | | |
|--|---------------------|--|
| F3 | PEU_U07- PEU_U08 | Ocenie poddawane będą realizowane zadania w ramach laboratorium La11 – La12. |
| F4 | PEU_W01- PEU_W10 | Kolokwium zaliczeniowe lub odpowiedź ustna |
| $F\bar{s}r = (F1 + F2 + F3)/3$ pod warunkiem $F1 \geq 3$ i $F2 \geq 3$ i $F3 \geq 3$ | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • $P = 2.0$ jeśli ($F\bar{s}r = 2.0$ lub $F4 = 2.0$) • $P = 0,51 * F4 + 0,49 * F\bar{s}r$ (zaokrąglana do najbliższej oceny wg obowiązującej skali ocen) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, Warszawa, 2003
2. J. Hebel, M. Fisher, R. Blace, A. Perez-Lopez, M. Dean: Semantic Web Programming, Wiley
3. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, Warszawa, 1996
4. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN, Warszawa-Łódź, 1997.
5. S. T. Wierchoń, Metody reprezentacji i przetwarzania informacji niepewnej w ramach teorii Dempstera-Shafera, Instytut Podstaw Informatyki PAN, Warszawa 1996.
6. J. Leskovec, A. Rajaraman, J. D. Ullman, Mining of Massive Datasets.
7. T. Szopa, Niezawodność i bezpieczeństwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
8. J. Hopcroft, R. Kannan, Foundations of Data Science, E-book, 2014, <http://www.ime.usp.br/~yoshi/TMP/Hopcroft-Kannan.pdf>
9. Ch. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006
10. A. Cichocki, R. Zdunek, A. H. Phan, S.-I. Amari, Nonnegative Matrix and Tensor Factorization: Applications to Exploratory Multi-way Data Analysis and Blind Source Separation, Wiley and Sons, UK, 2009
11. M. Krzyśko, W. Wołyński, T. Górecki, M. Skorzybut, Systemy uczące się: rozpoznawanie wzorców, analiza skupień i redukcja wymiarowości, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Computational Intelligence, An International Journal, Wiley Periodicals, Inc.
2. S. Sumathi, P. Surekha, Computational intelligence paradigms: theory and applications using MATLAB. Taylor&Francis Group, 2010
3. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, Wydanie drugie zmienione, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
4. D. Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning, Cambridge University Press, 2012
5. E. Alpaydin, Introduction to Machine Learning, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2010
6. J. Koronacki, J. Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2008
7. D.E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, Warszawa, 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Olgierd Unold, olgierd.unold@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Ochrona danych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Data Protection |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Inżynieria systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0219 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 60 | | |
| Forma zaliczenia | | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | 2 | | |
| Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | 1 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość podstawowych metod ochrony danych oraz konstrukcji systemów ochrony informacji z wykorzystaniem elementów matematyki, kodowania informacji i algorytmów kryptograficznych.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy dotyczącej podstaw matematycznych projektowania systemów ochrony danych przed błędami transmisji i pamięci z wykorzystaniem kodów cyklicznych oraz systemów zapewniających bezpieczeństwo informacji z użyciem metod i algorytmów kryptograficznych (teoria liczb, arytmetyka modularna, ciała, pierścienie, grupy skończone, arytmetyka i konstruowanie ciał rozszerzonych, wielomiany nad ciałami, wielomiany pierwotne i minimalne, generatory sekwencji pseudolosowych, kody blokowe, liniowe i cykliczne, konstrukcja kodów cyklicznych binarnych, algorytmy kodowania i dekodowania, algorytmy kryptografii symetrycznej (z kluczem tajnym), kryptografii asymetrycznej (z kluczem

- publicznym), testy pierwszości liczb, funkcje haszujące i sumy kontrolne, metody i protokoły uwierzytelniania podmiotów, podpisy cyfrowe, certyfikaty kluczy publicznych).
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw działania, metod konstrukcji i zastosowań systemów ochrony informacji przed błędami transmisji i pamięci, błędami dyskowymi (kody cykliczne, sumy kontrolne), a także systemów kryptografii symetrycznej i asymetrycznej zapewniających bezpieczeństwo informacji w tym: poufność, integralność, autentyczność, uwierzytelnianie podmiotów i źródła pochodzenia informacji, z wykorzystaniem odpowiednich metod, algorytmów i protokołów.
- C3. Nabycie umiejętności praktycznych z zakresu projektowania systemów ochrony informacji przed błędami spowodowanymi zakłóceniami występującymi w systemach i sieciach komputerowych z wykorzystaniem binarnych kodów cyklicznych, a także inżynierii specjalistycznych systemów kryptograficznej ochrony danych (np. ochrona dostępu do systemu, zabezpieczanie komunikacji sieciowej, ochrona poczty elektronicznej, ochrona plików dyskowych i baz danych (np. za pomocą szyfrowania danych), generowanie losowych haseł, uwierzytelnianie podmiotów i źródła pochodzenia dokumentów, podpisy i certyfikaty cyfrowe).
- C4. Nabycie umiejętności krytycznej oceny systemów ochrony informacji pod kątem potencjalnych zagrożeń i oferowanego bezpieczeństwa, a także odporności na błędy transmisji i pamięci.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna podstawowe własności oraz zasady konstrukcji ciał skończonych prostych i rozszerzonych, zasady rachowania w ciałach oraz wykonywania operacji na wielomianach o współczynnikach binarnych, generowania sekwencji okresowych i pseudolosowych z wykorzystaniem wielomianów, metody detekcji oraz korekcji błędów informacji za pomocą binarnych kodów cyklicznych, a także zagadnienia ochrony danych w systemach i sieciach komputerowych z użyciem systemów kryptografii symetrycznej (z kluczem tajnym) i asymetrycznej (z kluczem publicznym), funkcji haszujących, podpisów cyfrowych i certyfikatów kluczy publicznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi konstruować oraz wykonywać operacje w ciałach skończonych prostych i rozszerzonych, wykonywać operacje na wielomianach oraz generować za ich pomocą sekwencje okresowe i pseudolosowe, konstruować cykliczne kody binarne zapewniające wymagany poziom detekcji oraz korekcji błędów transmisji, i pamięci, w systemach informatycznych, a także potrafi zaprojektować system informatyczny zapewniający kompleksową ochronę informacji w zakresie poufności, integralności oraz autentyczności z wykorzystaniem odpowiednich algorytmów i narzędzi kryptograficznych (np. zapewniający ochronę danych poczty elektronicznej, plików dyskowych, baz danych, komunikacji w systemach i sieciach komputerowych).

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – ma świadomość potrzeby ochrony informacji przed błędami transmisji i pamięci, a także jest gotów do stosowania kryptograficznej ochrony danych w celu zapewnienia ich poufności, integralności i autentyczności w systemach informatycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do problematyki ochrony danych przed błędami transmisji i pamięci | 1 |

| | | |
|-----|--|---|
| | oraz ochrony ich bezpieczeństwa. Aspekty i normy bezpieczeństwa danych. Prezentacja ćwiczeń laboratoryjnych. | |
| La2 | Podstawy matematyczne ochrony danych. Systemy algebraiczne, arytmetyka modularna, wielomiany nad ciałami skończonymi, generowanie i właściwości sekwencji okresowych, generatory pseudolosowe. Konstruowanie i algebra ciał skończonych rozszerzonych. Wielomiany minimalne. Kody korekcyjne liniowe i cykliczne. Kody cykliczne blokowe - algorytm kodowania i uproszczony algorytm dekodowania. Konstrukcja kodów cyklicznych binarnych (np. kody cykliczne Hamminga, kody BCH, sumy kontrolne CRC). System kryptograficzny z kluczem tajnym (symetryczny) i kluczem publicznym (asymetryczny). Zastosowanie systemów kryptograficznych do zapewniania poufności, integralności oraz autentyczności informacji. Konstrukcja bezpiecznych systemów ochrony informacji (np. poczta elektroniczna, bazy danych, pliki dyskowe, zdalny dostęp do systemu, komunikacja sieciowa). | 2 |
| La3 | Poznanie metod generowania ciał skończonych prostych, ich właściwości oraz technik wykonywania obliczeń w tych systemach algebraicznych. Konstruowanie sekwencji okresowych i pseudolosowych z wykorzystaniem wielomianów nad ciałami oraz implementacji programowych. Wyznaczanie wielomianów pierwotnych. Ćwiczenie nr 1. | 2 |
| La4 | Programowe metody konstrukcji ciał skończonych rozszerzonych, np. konstruowanie elementów ciał w postaci wektorów lub macierzy. Własności ciał oraz techniki wykonywania działań na elementach tych systemów algebraicznych. Zastosowanie logarytmów Zecha do obliczeń komputerowych. Rozkład ciała na warstwy cyklotomiczne, wyznaczanie wielomianów minimalnych elementów ciała. Ćwiczenie nr 2. | 2 |
| La5 | Zapoznanie się z metodami detekcji oraz korekcji błędów transmisyjnych lub pamięci za pomocą binarnych kodów cyklicznych. Struktura i parametry cyklicznego kodu blokowego. Konstrukcja kodów cyklicznych binarnych, wielomiany generujące (kody cykliczne Hamminga, kody BCH). Algorytm kodowania. Uproszczony algorytm dekodowania. Ćwiczenie nr 3. | 2 |
| La6 | Poznanie metod szyfrowania i deszyfrowania informacji z wykorzystaniem algorytmów kryptograficznych symetrycznych (z kluczem tajnym), np. DES, 3DES, AES. Zastosowanie systemów kryptograficznych z kluczem tajnym do zapewniania poufności, integralności oraz autentyczności danych. Konstrukcja bezpiecznych systemów ochrony informacji, np. szyfrowanie załączników poczty elektronicznej, szyfrowanie plików dyskowych, szyfrowanie informacji w bazach danych. Opracowanie własnych programów szyfrujących i deszyfrujących pliki, wykorzystujących wybrane algorytmy kryptografii symetrycznej, np. ECB DES, CBC DES, i inne). Ocena wydajności szyfrowania i deszyfrowania. Ćwiczenie nr 4. | 2 |
| La7 | Poznanie zastosowań algorytmów kryptograficznych asymetrycznych (z kluczem publicznym), np. RSA, ElGamala, DSA, NTRU. Zastosowanie systemów kryptograficznych z kluczem publicznym do zapewniania poufności, integralności oraz autentyczności danych. Podpisy cyfrowe i certyfikaty kluczy publicznych. Konstrukcja bezpiecznych systemów ochrony informacji (ochrona danych przetwarzanych w systemach i sieciach komputerowych). Szyfrowanie i deszyfrowanie plików, wiadomości poczty elektronicznej, kluczy | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | tajnych systemów symetrycznych (SSL). Uwierzytelnianie zdalnego dostępu do systemu z wykorzystaniem kluczy kryptograficznych oraz kryptografii asymetrycznej (SSH). Bezpieczny dostęp do infrastruktury sieciowej z użyciem certyfikatów kluczy publicznych oraz technologii VPN. Ćwiczenie nr 5. | |
| La8 | Dodatkowe zaliczenia, konsultacje dotyczące sprawozdań, ocena końcowa. | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---|--|
| N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora. N2. Realizacja zadań laboratoryjnych, prezentacja i ocena rozwiązań, dyskusja ze studentami. N3. Konsultacje. N4. Praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do ćwiczeń. N5. Praca własna - sprawozdania z realizacji zadań. | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_K01 | Ocena zrealizowanych zadań laboratoryjnych na podstawie prezentacji oraz odpowiedzi ustnych z zakresu dziedziny problemu. |
| F2 | PEU_U01 | Ocena sprawozdań z laboratoriów zawierających opisy sposobu implementacji rozwiązań, konfigurowania systemów ochrony informacji, oraz testy oprogramowania. |

$P = 0,4 * F1 + 0,6 * F2$; aby uzyskać zaliczenie kursu oceny F1 i F2 muszą być co najmniej równe 3.0

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Aumasson J.-P., Nowoczesna kryptografia. Praktyczne wprowadzenie do szyfrowania, PWN, Warszawa, 2018.</p> <p>[2] Biernat J., Kodowanie i szyfrowanie, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa, 2017.</p> <p>[3] Stallings W., Kryptografia i bezpieczeństwo sieci komputerowych. Matematyka szyfrów i techniki kryptologii, Helion, Gliwice, 2011.</p> <p>[4] Koblitz N., Wykład z teorii liczb i kryptografii, WNT, Warszawa, 2009.</p> <p>[5] Mochnacki W., Kody korekcyjne i kryptografia, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2000.</p> <p>[6] Stinson D. R., Kryptografia w teorii i praktyce, WNT, Warszawa, 2005.</p> <p>[7] Kutylowski M., Strothmann Willy-B., Kryptografia: teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych, Oficyna Wydawnicza ReadMe, Warszawa, 1999.</p> <p>[8] Schneier B., Ochrona poczty elektronicznej, WNT, Warszawa, 1996.</p> |

[9] Ferguson N., Schneier B., Kryptografia w praktyce, Helion, Gliwice, 2004.

[10] Karbowski M., Podstawy kryptografii, Helion, Gliwice, 2006.

LITERATURA UZUPELNIAJACA:

[1] Moon T.K., Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms, Wiley, 2005.

[2] Welschenbach M., Kryptografia w C i C++, Mikom, Warszawa, 2002.

[3] Stallings W., Ochrona danych w sieci i intersieci, W teorii i praktyce, WNT, Warszawa, 1997.

[4] Peterson W. W., Weldon E. J., Error-correcting codes, The MIT Press, 1972.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Wójcik, robert.wojcik@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Programowanie aplikacji mobilnych |
| Nazwa w języku angielskim | Mobile applications development |
| Kierunek studiów | Informatyka techniczna |
| Specjalność | Inżynieria systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0220 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 90 | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 3 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | 2 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu specyfiki budowy, użytkowania i typowych zastosowań urządzeń mobilnych powszechnego użytku (multimedialny telefon komórkowy, smartfon, tablet).
- C2 Nabycie specjalistycznej wiedzy o projektowaniu i oprogramowaniu aspektów aplikacyjnych wspólnych dla wszystkich platform mobilnych: dotykowego interfejsu użytkownika urządzeń przenośnych, mobilnej telekomunikacji, mobilnych sieci komputerowych, mobilnych baz danych, multimediów, obsługi wbudowanych sensorów oraz bezpieczeństwa systemów mobilnych.
- C3 Nabycie umiejętności tworzenia aplikacji dla przynajmniej dwóch wybranych, najbardziej popularnych platform mobilnych Android oraz iOS.
- C4 Nabycie umiejętności samodzielnego zaprojektowania oraz implementacji rozproszonego systemu informatycznego typu klient-serwer, składającego się z aplikacji mobilnej synchronizującej dane - komunikującej się, z serwisami internetowymi.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 zna budowę oraz charakterystyczne ograniczenia sprzętowe urządzeń mobilnych
- PEU_W02 jest w stanie scharakteryzować i porównać przynajmniej 3 różne platformy umożliwiające tworzenie oprogramowania dla urządzeń mobilnych
- PEU_W03 zna zasady projektowania interfejsu użytkownika dla smartfonów i tabletów
- PEU_W04 posiada wiedzę o mobilnych bazach danych
- PEU_W05 posiada wiedzę o mobilnej telekomunikacji, mobilnych sieciach komputerowych, architekturze SOA oraz protokołach wymiany danych wykorzystywanych przez internetowe usługi M2M (web serwisy)
- PEU_W06 posiada wiedzę o typowych sensorach stosowanych w urządzeniach mobilnych
- PEU_W07 zna zasady projektowania, implementowania oraz problematykę bezpieczeństwa w złożonych systemach informatycznych wykorzystujących urządzenia mobilne oraz usługi internetowe.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 potrafi zaprojektować i wykonać proste aplikacje dla przynajmniej dwóch ze standardowych platform mobilnych Android oraz iOS
- PEU_U02 potrafi posługiwać się wybranymi środowiskami programistycznymi dla urządzeń mobilnych np.: Android Studio, Xcode,
- PEU_U03 potrafi oprogramować mobilną bazę danych w standardzie SQLite
- PEU_U04 potrafi oprogramować wzajemną komunikację pomiędzy urządzeniami mobilnymi oraz serwisami internetowymi wykorzystując technologie M2M
- PEU_U05 potrafi oprogramować obsługę modułu komunikacji komórkowej GSM/UMTS, oraz przesyłanie wiadomości: SMS, MMS i Email.
- PEU_U06 potrafi oprogramować obsługę wbudowanych sensorów (akcelerometru, magnetometru, żyroskopu, GPS) oraz usługi geomap i geolokalizacji.
- PEU_U07 potrafi przygotować i skonfigurować proces dystrybucji wytworzonego oprogramowania za pośrednictwem sklepu internetowego np. Google Play, Apple App Store

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Typy mobilności. Charakterystyczne cechy i ograniczenia sprzętowe urządzeń mobilnych. Ewolucja mobilnych urządzeń, sieci i usług. Przegląd mobilnych platform, systemów operacyjnych, architektur i typowych zastosowań. | 2 |
| Wy2 | System operacyjny i środowisko Google Android OS. Open Handset Alliance. Architektura Android OS. Wersjonowanie systemu. Konfiguracja środowiska programistycznego Android Studio oraz SDK. | 2 |
| Wy3 | Android część II. Standardowe komponenty aplikacji Android: Activity, Intent, Service, BroadcastReceiver, ContentProvider. Cykl życia aplikacji oraz obiektów Activity. | 2 |
| Wy4 | Android część III. Projektowanie oraz implementacja interfejsu użytkownika (komponenty View, ViewGroup, XML Layouts, Widget). Techniki adaptacji UI do różnych orientacji wyświetlacza i konfiguracji technicznych urządzeń. | 2 |
| Wy5 | Android część IV. Archiwizacja danych: preferencje, pliki XML, implementacja mobilnej bazy danych wykorzystującej SQLite. Komunikacja sieciowa oraz przesyłanie danych z wykorzystaniem: gniazd, protokołów TCP/IP/HTTP oraz Telephony API. | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy6 | System operacyjny oraz środowisko Apple iOS. Architektura systemu iOS, środowisko Xcode, język Swift. Projektowanie interfejsu użytkownika z wykorzystaniem Cocoa Touch, UIKit oraz Foundation Framework. | 2 |
| Wy7 | Programowanie aplikacji dla iOS część II. Architektura MVC. Cykl życia komponentów ViewController oraz aplikacji. Aplikacje wielo-okienkowe: Storyboard, Segues. | 2 |
| Wy8 | Programowanie aplikacji dla iOS część III. Wzorzec Master-Detail, UITableViewController. Procedury przygotowania publikacji kodu i danych za pośrednictwem iTunes AppStore. | 2 |
| Wy9 | Telekomunikacja bezprzewodowa. Ewolucja systemów łączności radiotelefonicznej. Bezprzewodowe media transmisyjne. Sieci komórkowe: GSM, HSCSD, GPRS, EDGE, 3G, UMTS, LTE. Monitorowanie stanu karty SIM oraz połączeń głosowych i danych. | 2 |
| Wy10 | Bezprzewodowe i mobilne sieci komputerowe BAN, PAN, LAN. Standardy Bluetooth i WLAN IEEE 802.11. Topologie sieci mobilnych. Sieci 4G i 5G. Komunikacja sieciowa w środowisku aplikacji mobilnych. | 2 |
| Wy11 | Mobilne bazy danych. Systemy lokalnej archiwizacji danych w pamięci Flash oraz na kartach SD. Synchronizacja danych. Przegląd rozwiązań komercyjnych: SQLite, Sybase SQL Anywhere, IBM DB2 Everyplace | 2 |
| Wy12 | Web serwisy. Standardy i protokoły: SOAP, WSDL, UDDI. Narzędzia i biblioteki wspomagające tworzenie usług internetowych: JDeveloper, JAX-RPC, SOAP::Lite, gSOAP, Python/ZSI | 2 |
| Wy13 | Bezpieczeństwo systemów mobilnych. Typowe zagrożenia, podatności i scenariusze bezprzewodowego ataku. Technologie zabezpieczeń systemów i sieci mobilnych. | 2 |
| Wy14 | Trendy rozwojowe w dziedzinie technologii mobilnych. Przegląd prototypowych rozwiązań: Digital assistants, On-line Shopping, codes, NFC Memory Cards, Wireless Payments, MobileKey, Mobile Health Care. | 2 |
| Wy15 | Repetitorium oraz kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Zajęcia organizacyjne. Szkolenie stanowiskowe BHP. Omówienie tematów i sposobu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. | 2 |
| La2 | Android – wprowadzenie, środowisko programistyczne Android Studio, konfiguracja Android SDK oraz AVD. Testowanie aplikacji za pomocą emulatorów i fizycznych urządzeń mobilnych. | 2 |
| La3 | Android (2) – testowanie/debugowanie cyklu życia aktywności. Implementacja demonstracyjnej aplikacji "Currency Converter" | 2 |
| La4 | Android (3) – projektowanie adaptacyjnego interfejsu użytkownika dla różnych wielkości, rozdzielczości i orientacji ekranu urządzenia. | 2 |
| La5 | Android (4) – ćwiczenia z programowanie wielookienkowej aplikacji składającej się z kilku aktywności. Sterowanie przebiegiem programu za pomocą intencji oraz poleceń startActivity, startActivityForResult. | 2 |
| La6 | Android (5) – ćwiczenia z aplikacjami wykorzystującymi Telephony API, komunikację wykorzystującą SMS, MMS, Email, siecią transmisję danych oraz monitorowanie stanu modułu GSM. | 2 |
| La7 | Wybór tematu oraz opracowanie koncepcji zadania projektowego, wymagającego samodzielnego zapoznania się z wybranym zagadnieniem z dziedziny technologii mobilnych (mobilna baza danych, obsługa wbudowanych sensorów, komunikacja sieciowa, grafika 3D lub generowanie animacji) | 2 |
| La8-9 | Kontynuowanie implementacji wybranego zadania projektowego (La7) | 4 |

| | | |
|------|--|-----------|
| | zakończona prezentacją na forum grupy lub publikacją w sklepie internetowym. | |
| La10 | Apple iOS – zapoznanie się z platformą iOS oraz środowiskiem programistycznym MacOS X/Xcode oraz językiem programowania Swift. Implementacja testowej aplikacji jedno-ekranowego konwertera walut. | 2 |
| La11 | iOS (2) – Ćwiczenia ilustrujące rolę kontrolerów w architekturze MVC. Testowa implementacja metod dla wszystkich etapów cyklu życia kontrolera z wizualizacją za pomocą wydruków kontrolnych. Wykorzystanie Segue do zarządzania przełączaniem pomiędzy widokami (kontrolerami) wielookienkowej aplikacji. | 2 |
| La12 | iOS (3) – Implementacja złożonej aplikacji wykorzystującej TableViewController oraz wzorzec Master-Detail. | 2 |
| La13 | Web Services (1) – ćwiczenia z dostępem do istniejących serwisów | 2 |
| La14 | Web Services (2) – integracja własnej aplikacji mobilnej dla systemu Android z wybranym serwerem usług M2M | 2 |
| La15 | Zajęcia zaliczeniowe. Prezentacja wybranych programów zaliczeniowych na forum grupy. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.
N2. Praca własna – przygotowanie i wykonanie wprowadzających ćwiczeń laboratoryjnych.
N3. Praca własna – opracowanie koncepcji, implementacja oraz dokumentacja zaliczeniowego zadania laboratoryjnego.
N4. Przegląd/inspekcja kodu wykonanego oprogramowania przez prowadzącego laboratorium
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium.
N6. Indywidualne konsultacje prowadzącego zajęcia.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 – W08 | Kolokwium pisemne na wykładzie |
| F2 | PEU_U01 – U07 | Obserwacja wykonywania zadanych ćwiczeń laboratoryjnych (La2 □ La11). Inspekcja kodu wykonanego oprogramowania. Ocena sprawo-zdań dokumentujących wykonanie zadań. Analiza implementacji oraz dokumentacji technicznej zaliczeniowego zadania projektowego. |
| P = 1/2*F1 + 1/2*F2; wszystkie oceny częściowe muszą być pozytywne: F1≥3.0 , F2≥3.0 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Mikkonen, "Programming mobile devices: an introduction for practitioners"
- [2] W.F. Ableson, R. Sen, C. King, "Android in Action",
- [3] C. Collins, M. Galpin, M. Kaeppler " Android w praktyce”,
- [4] S. Conder, L. Darcey: "Android. Programowanie aplikacji na urządzenia przenośne",

- [5] M. Piasecki, "Mobile Computing",
- [6] Subbu Allamaraju "RESTful Web Services Cookbook: Solutions for Improving Scalability and Simplicity"

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] e-book / Techotopia – “Android Studio Development Essentials”
- [2] e-book / Techotopia – “iOS App Development Essentials”
- [3] I.F. Darwin “Android. Receptury”
- [4] M. Wooten, "Java Web Services",

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marek Piasecki, marek.piasecki@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Interakcja człowiek-komputer |
| Nazwa w języku angielskim | Human-computer interaction |
| Kierunek studiów | Informatyka techniczna |
| Specjalność | Inżynieria systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0221 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | 90 | 30 |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 6 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 3 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 3 | 1 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie mechanizmów z zakresu oddziaływania interfejsu komputera na sposób postrzegania otoczenia przez użytkowników oprogramowania.
- C2 Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie doboru typu interakcji człowiek-komputer z uwzględnieniem sensoryki i percepcji kanałów komunikacyjnych człowieka.
- C3 Nabycie wiedzy i umiejętności wykorzystania interfejsów graficznych do komunikacji człowieka z komputerem.
- C4 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie metod rozpoznawania mowy, analizy syntaktycznej i semantycznej języka naturalnego oraz konstrukcji systemów dialogowych.
- C5 Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie wykorzystania metod przetwarzania języka naturalnego do projektowania zaawansowanych systemów interakcji człowiek-komputer.
- C6 Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z narzędzi programistycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – zna podstawowe urządzenia wykorzystywane do interakcji człowiek-komputer
PEU_W02 – zna metody tworzenia złożonych efektów graficznych w grafice 3D czasu rzeczywistego
PEU_W03 – zna metody obsługi urządzeń interakcji użytkownika z komputerem
PEU_W04 – zna metody symulacji wybranych zjawisk fizycznych w grafice komputerowej czasu rzeczywistego.
PEU_W05 – zna podstawowe parametry opisu sygnału mowy w dziedzinie czasu i częstotliwości.
PEU_W06 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą ukrytych modeli Markowa (HMM) oraz ich wykorzystania w systemach rozpoznawania mowy.
PEU_W07 – zna podstawowe metody analizy syntaktycznej i semantycznej języków naturalnych.
PEU_W08 – zna wybrane metody zaawansowanego przetwarzania tekstów w języku naturalnym (np. ekstrakcja informacji z tekstu, dokonywanie streszczeń, inteligentne wyszukiwanie informacji).
PEU_W09 – zna wybrane metody tworzenia systemów dialogowych człowiek – komputer w języku naturalnym.
PEU_W10 - zna mechanizmy z zakresu oddziaływania interfejsu komputera na sposób postrzegania otoczenia przez użytkowników oprogramowania.
PEU_W11 – zna zasady doboru typu interakcji człowiek-komputer z uwzględnieniem sensoryki i percepcji kanałów komunikacyjnych człowieka.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi w pełnym zakresie oprogramować potok graficzny nowoczesnego akceleratora graficznego.
PEU_U02 – potrafi tworzyć aplikacje wykorzystujące urządzenia do interakcji człowiek-komputer
PEU_U03 – potrafi tworzyć aplikacje wykorzystujące biblioteki symulacji fizyki w grafice 3D czasu rzeczywistego
PEU_U04 – potrafi zaprojektować i wykonać prosty system rozpoznawania mowy (np. rozpoznawanie izolowanych słów).
PEU_U05 – potrafi zaimplementować i zastosować wybrane algorytmy analizy syntaktycznej i semantycznej języków naturalnych.
PEU_U06 – potrafi zaprojektować i wykonać system dialogowy człowiek – komputer z wykorzystaniem języka naturalnego.
PEU_U07 - umie wykorzystać interfejsy graficzne do komunikacji człowieka z komputerem.
PEU_U08 - umie dostosować typ interakcji człowiek-komputer do sensoryki i percepcji kanałów komunikacyjnych człowieka.
PEU_U09 – umie pozyskać informacje z różnych źródeł oraz przygotować prezentację multimedialną dotyczącą wybranych problemów związanych z interakcją człowiek-komputer

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.
PEU_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Zajęcia organizacyjne: program, wymagania, literatura. Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe pojęcia związane z interakcją człowiek-komputer. | 2 |
| Wy2 | Wejściowe i wyjściowe urządzenia interakcji. Podstawowe metody interakcji człowieka z komputerem. | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy3 | HCI od żaby Mcculloch'a do Neuralinku Musk'a. | 2 |
| Wy4 | Cognitive science, zrównoważone interfejsy adaptacyjne. | 2 |
| Wy5 | Interfejsy neurokognitywne. Mózg jako element interakcji HCI. | 2 |
| Wy6 | Technologie konwergentne w HCI, zwiększające efektywność pracy człowieka. | 2 |
| Wy7 | Interakcje HCI, interfejsy wspomagane przez AI czy przez IA? | 2 |
| Wy8 | Złożone interfejsy wizyjne i sensoryczne. | 2 |
| Wy9 | Rozpoznawanie mowy. Parametry charakterystyczne sygnału mowy. Podstawowe metody klasyfikacji. | 2 |
| Wy10 | Zastosowanie ukrytych modeli Markowa (HMM) do rozpoznawania mowy. Wybrane narzędzia do tworzenia systemów rozpoznawania mowy | 2 |
| Wy11 | Wybrane metody przetwarzania języka naturalnego w zakresie analizy syntaktycznej i semantycznej zdań. | 2 |
| Wy12 | Strategie prowadzenia dialogu człowiek-komputer. Język AIML. | 2 |
| Wy13 | Wyszukiwanie informacji w tekstach (automatyczna klasyfikacja dokumentów, ekstrakcja informacji). Tłumaczenie maszynowe | 2 |
| Wy14 | Kierunki rozwoju technologii w zakresie interakcji człowiek-komputer. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Sprawy organizacyjne, omówienie programu oraz wymagań. Szczegółowe omówienie zadań projektowych. | 2 |
| Pr2-Pr8 | Realizacja indywidualnych zadań projektowych z zakresu programowania interakcji HMI dla różnych kanałów komunikacyjnych. Tworzenie aplikacji wykorzystujących wybrane urządzenia do interakcji człowiek-komputer. | 14 |
| Pr9-Pr15 | Realizacja indywidualnych zadań projektowych z zakresu rozpoznawania mowy (np. ekstrakcja parametrów z sygnału mowy, rozpoznawanie izolowanych słów, zastosowanie ukrytych modeli Markowa), wybranych algorytmów przetwarzania języka naturalnego dotyczących analizy syntaktycznej i semantycznej (np. implementacja parsera dla danego języka) lub implementacja systemu dialogowego człowiek-komputer w języku naturalnym. | 14 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Se1 | Wprowadzenie, Sprawy organizacyjne, Przydzielenie tematów referatów | 1 |
| Se2- Se8 | Prezentacje seminaryjne dotyczące: - percepcji i zbierania danych, przetwarzania informacji, pozyskiwania wiedzy i nabywania mądrości przez człowieka (DIKW pyramid). - wybranych systemów interakcji człowiek-komputer, omówienia sensoryki i fizjologii (ograniczeń) percepcji człowieka i ich wykorzystanie w tworzeniu zrównoważonych interfejsów kognitywnych. - układów peryferyjnych współczesnych komputerów oraz przedstawienia aktualnych trendów w realizacji interakcji człowiek-komputer. | 14 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.
N2. Konsultacje.
N3. Praca własna – samodzielne wykonanie zadań w ramach projektu.

- N4. Praca własna – przygotowanie i wystąpienia seminaryjne.
 N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01 ÷ PEU_W11 | Kolokwium pisemne |
| F2 | PEU_U01 ÷ PEU_U08, PEU_K01 ÷ PEU_K02 | Konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych |
| F3 | PEU_U09 | Ocenie poddawana jest zawartość merytoryczna prezentacji seminaryjnej oraz przygotowanie i sposób poprowadzenia prezentacji |
| P= 0,4*F1 + 0,4*F2 + 0,2*F3 (należy uzyskać ocenę pozytywną z każdej formy) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Alan Dix, Janet Finalay, at al. Human Computer Interaction, Pearson Prentice Hall, 2004
- [2] W. Malina, M. Szwoch, Podstawy projektowania interfejsów użytkownika, Helion, 2018
- [3] Microsoft DirectX Software Development Kit, Microsoft.
- [4] http://bulletphysics.org/mediawiki-1.5.8/index.php>Hello_World
- [5] http://static.cegui.org.uk/docs/0.8.3/window_tutorial.html
- [6] D. Jurafsky, J. Martin, "Speech and Language Processing", Prentice Hall, 2008
- [7] A. Mykowiecka, „Inżynieria lingwistyczna. Komputerowe przetwarzanie tekstów w języku naturalnym”, Wydawnictwo PJWSTK, 2007
- [8] R. Makowski, „Automatyczne rozpoznawanie mowy – wybrane zagadnienia”, Oficyna Wydawnicza PWr, 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Roger Penrose – *The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds and The Laws of Physics*; Oxford University Press 1989. ISBN 9780191506413
- [2] Sebastian Seung - *Connectome: How the Brain's Wiring Makes Us Who We Are*; Houghton Mifflin Harcourt Trade, 2012. ISBN 0-262-10081-9
- [3] M. Sikorski, Interakcja człowiek-komputer (ebook), PJWSTK, 2017
- [4] S. Russell, P. Norvig – "Artificial Intelligence: A Modern Approach", Prentice Hall, 2010
- [5] Z. Vetulani, „Komunikacja człowieka z maszyną. Komputerowe modelowanie kompetencji językowej”, Exit, 2004

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Dariusz Banasiak, dariusz.banasiak@pwr.edu.pl
 dr inż. Jan Nikodem, jan.nikodem@pwr.edu.pl

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Elementy uczenia głębokiego i inżynierii wiedzy |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Elements of Deep learning and knowledge engineering |
| Kierunek studiów | Informatyka Techniczna |
| Specjalność | Inżynieria systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu | wybieralny |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0222 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 45 | | | 75 | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | | 1 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie umiejętności użycia środowisk projektowania, modelowania oraz symulacji systemów inteligentnego przetwarzania informacji dla potrzeb rozwiązania konkretnych problemów badawczych
- C2 Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu sieci neuronowych, głębokich sieci neuronowych i powiązanych zagadnień uczenia maszynowego.
- C3 Zdobycie doświadczenia w zakresie wykorzystania ww. umiejętności w wybranych zastosowaniach.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna podstawy problematyki zbierania, formalizacji i przetwarzania wiedzy.

PEU_W02 – ma wiedzę na temat sposobów podejmowania decyzji opartych na wiedzy decyzji oraz niepewności i niedoskonałości: danych, informacji i wiedzy.

PEU_W03 – zna podstawowe typy sieci neuronowych i algorytmy ich uczenia.

PEU_W04 – zna zasady projektowania sieci neuronowych.

PEU_W05 – ma wiedzę na temat możliwości zastosowania sieci neuronowych.

PEU_W06 – ma uporządkowaną teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie głębokich sieci neuronowych.

PEU_W07 – ma szczegółową wiedzę w zakresie wybranych zagadnień z zakresu głębokich sieci neuronowych i uczenia maszynowego.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi, dla postawionego zadania przetwarzania, sformułować zagadnienie badawcze, postawić hipotezę badawczą, wybrać środowisko badawcze, opisać procedurę badawczą oraz zaplanować jej przebieg.

PEU_U02 – potrafi dobrać rodzaj sieci i algorytm uczenia do danego problemu z dziedziny klasyfikacji, aproksymacji, predykcji.

PEU_U03 – potrafi zaimplementować sposób zbierania oraz wstępnego przetwarzania danych na potrzeby uczenia sieci neuronowych i głębokich sieci neuronowych.

PEU_U04 – potrafi przeprowadzić uczenie sieci neuronowej, ocenić przebieg uczenia i jakość działania sieci.

PEU_U05 – potrafi zaprezentować rozwiązanie, osiągnięte wyniki, ich analizę oraz wnioski.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – jest gotów do planowania realizacji oraz określania właściwych priorytetów podczas realizacji zadania

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Zajęcia wprowadzające. Przedstawienie i omówienie celów przedmiotu, treści programowych wykładu i projektu, przekazanie zasad zaliczenia przedmiotu, omówienie literatury przedmiotu. | 1 |
| Wy2 | Wprowadzenie do inżynierii wiedzy. Inżynieria wiedzy a sztuczna inteligencja. Pojęcia podstawowe: dane, informacje, wiedza. Systemy oparte na wiedzy: systemy ekspertowe, sztuczne sieci neuronowe, wnioskowanie <i>case-based</i> , algorytmy genetyczne, metody eksploracji danych. | 2 |
| Wy3 | Podejmowanie decyzji. Niepewność i niedoskonałość: danych, informacji i wiedzy. Logika i systemy rozmyte. | 1 |
| Wy4 | Sztuczne sieci neuronowe: modele neuronu, przetwarzanie informacji w perceptronie, rodzaje funkcji aktywacji. Sieci wielowarstwowe. Uczenie nadzorowane i nienadzorowane. Algorytm wstecznej propagacji błędów. Sieci rekurencyjne i asocjacyjne. Zjawisko niedouczenia i przeuczenia sieci. Podstawowe rodzaje sieci głębokich. | 3 |

| | | |
|-----|--|----|
| Wy5 | Paradygmat uczenia głębokiego sieci neuronowych. Głębokie sieci neuronowe (DNN): problem znikającego gradientu, funkcja ReLU, dobór funkcji kosztu, dobór neuronów ukrytych. Sieć konwolucyjna (CNN): budowa, idea splotu, warstwy sieci, własności, parametry konwolucji. Przykłady zastosowanie sieci konwolucyjnych do rozpoznawania obrazów. | 4 |
| Wy6 | Sieci rekurencyjne (RNN). Uczenie nienadzorowane: autoenkoder - zasada działania i zastosowanie. Sieci GAN: budowa, uczenie, zastosowanie. | 3 |
| Wy7 | Kolokwium | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Zajęcia organizacyjne. Prezentacja i wybór zadań projektowych. Określenie zasad realizacji zadań, sformułowanie zagadnień badawczych, hipotezy badawczej, wybór środowiska badawczego, opisanie procedury badawczej, ustalenie sposobu wykonania - planowanie eksperymentów, ustalenie sposobu prezentacji wyników oraz tworzenia dokumentacji projektowej. | 2 |
| Pr2 | Pierwszy etap realizacji zadań projektowych mający na celu opracowanie odpowiedniej architektury sieci, wyboru, ewentualnie przetworzenia, zestawu danych wejściowych, podziału na grupy danych uczących i testowych oraz doboru metody i parametrów uczenia sieci. | 10 |
| Pr6 | Drugi etap realizacji zadań projektowych mający na celu realizację procesu uczenia sieci, jej testowania oraz weryfikacji poprawności działania w oparciu o określone miary efektywności i/lub subiektywny odbiór efektów działania. | 15 |
| Pr4 | Przygotowanie raportu dokumentującego projekt, jego implementację, użyte zbiory danych, wyniki testów i wnioski. | 2 |
| Pr5 | Prezentacja rozwiązań na forum grupy studenckiej. | 1 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem dostępnych narzędzi (np. wideoprojektora, tabletu graficznego, komputera), bądź wykład zdalny na dostępnej platformie oraz w wykorzystaniem dostępnych narzędzi. Prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami na tablicy, demonstracja.

N2. Rozwiązywanie zadań projektowych indywidualnie bądź w grupach, implementacja modeli sieci neuronowych, przeprowadzenie eksperymentów obliczeniowych, dyskusja, prezentacja i analiza wyników oraz zastosowanych metod.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 – PEU_W13 | Kolokwium pisemne bądź ustne |
| F2 | PEU_U01 – PEU_U10 PEU_K01 | Realizacja zadań projektowych |
| F3 | PEU_U01 – PEU_U10 | Pisemny raport z realizacji zadań |
| P = 0,3*F1 + 0,4*F2 + 0,3*F3; oceny F1, F2 i F3 muszą być pozytywne | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Patterson, A. Gibson, Deep learning: praktyczne wprowadzenie, Helion, 2018
- [2] I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courvil, Deep learning, 2016
- [3]
- [4] M. Nielsen, Neural networks and Deep Learning, Determination Press, 2015
- [5] C.C. Aggarwal, Neural networks and Deep Learning, Springer, 2018
- [6] Andrew W. Trask, Zrozumieć uczenie głębokie, PWN, Warszawa, 2019
- [7] L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2012.
- [8] L. Bolc, W. Borodziejewicz, M. Wójcik, Podstawy przetwarzania wiedzy niepewnej i niepełnej, WNT, 1999
- [9] J. Łęski, Systemy neuronowo-rozmyte, WNT, 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] K. Krawiec, J. Stefanowski, Uczenie maszynowe i sieci neuronowe, Politechnika Poznańska 2004
- [2] V. Zocca, G. Spacagna, Deep learning: uczenie głębokie z językiem Python, sztuczna inteligencja i sieci neuronowe, Helion, 2018
- [3] J. Krohn, Uczenie głębokie i sztuczna inteligencja - interaktywny przewodnik ilustrowany, Helion, 2022

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

TOMASZ KAPŁON, tomasz.kaplون@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Projektowanie sieci komputerowych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Computer Networks Design |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy i sieci komputerowe |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0404 |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 70 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | | 1 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu zastosowań sieci komputerowych oraz z zakresu modelowania, projektowania i optymalizacji sieci komputerowych
- C2 Zdobycie umiejętności formułowania, rozwiązywania i prezentacji problemów projektowania i optymalizacji sieci komputerowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada wiedzę z zakresu zastosowań sieci komputerowych.

PEU_W02 Posiada wiedzę z zakresu standardów sieci komputerowych obejmujących media transmisyjne, protokoły i technologie sieciowe.

PEU_W03 Posiada wiedzę z zakresu modelowania, projektowania i optymalizacji sieci komputerowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Umie wyszukiwać informacje dotyczące zagadnień związanych z działaniem, modelowaniem, projektowaniem i optymalizacją sieci komputerowych.

PEU_U02 Umie formułować problemy optymalizacji sieci komputerowych.

PEU_U03 Umie dobierać metody rozwiązywania problemów optymalizacji sieci komputerowych.

TRZĘCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do zagadnień metod projektowania sieci komputerowych. | 2 |
| Wy2 | Podstawy metod optymalizacji. | 2 |
| Wy3 | Przepływy wieloskładnikowe. | 2 |
| Wy4 | Przykłady modelowania rzeczywistych problemów optymalizacji sieci komputerowych. | 2 |
| Wy5 | Optymalizacja przepływów i przepustowości kanałów. | 2 |
| Wy6 | Sieci z przepływami anycast i multicast. | 3 |
| Wy7 | Sieci przeżywalne. | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Analiza literatury w wybranej tematyce związanej z sieciami komputerowymi | 2 |
| Pr2 | Sformułowanie problemu badawczego dotyczącego projektowania sieci komputerowych | 2 |
| Pr3 | Opracowanie metody rozwiązania problemu | 2 |
| Pr4 | Analiza środowisk implementacyjnych | 1 |
| Pr5 | Implementacja metody rozwiązania problemu | 3 |
| Pr6 | Opracowanie scenariuszy badań i przeprowadzenie badań | 2 |
| Pr7 | Analiza otrzymanych wyników | 1 |
| Pr8 | Przygotowanie raportu końcowego | 1 |
| Pr9 | Przedstawienie i obrona raportu końcowego | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Wykład problemowy

N3. Dyskusja problemowa

N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie do wykładu i projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 ÷ W03 | Kolokwium, odpowiedź ustna, kartkówka |
| F2 | PEU_U01 ÷ U03 | Ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych |
| P = 0,5 F1 + 0,5 F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] K. Walkowiak, *Modeling and Optimization of Computer Networks*, Textbook, Wrocław University of Technology, 2011
- [2] M. Pióro, D. Medhi, „Routing, Flow, and Capacity Design in Communication and Computer Networks”, Morgan Kaufman Publishers 2004
- [3] A. Kasprzak, „Rozległe sieci komputerowe z komutacją pakietów”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997
- [4] W. Grover, „Mesh-based Survivable Networks: Options and Strategies for Optical, MPLS, SONET and ATM Networking”, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey, 2004
- [5] Walkowiak K., *Modeling and Optimization of Cloud-Ready and Content-Oriented Networks*, Studies in Systems, Decision and Control, Vol. 56, Springer Verlag, 2016

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Standardy RFC (ang. Request for Comments) dostępne na stronie organizacji IETF (ang. Internet Engineering Task Force) www.ietf.org
- [2] Standardy organizacji IEEE (ang. Institute of Electrical and Electronics Engineers) dostępne na stronie organizacji www.ieee.org
- [3] R. K. Ahuja, T. L. Magnanti, and J. B. Orlin. *Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications*, Prentice Hall, 1993
- [4] Web site J. B. Orlin <http://web.mit.edu/jorlin/www/>
- [5] J. Vasseur, M. Pickavet, P. Demeester, *Network Recovery, Protection and Restoration of Optical, SONET-SDH, IP, and MPLS*, Elsevier, 2004
- [6] L. Ford, D Fulkerson, *Przepływy w sieciach*, PWN, Warszawa 1969
- [7] Hofmann M. and Beaumont L., *Content networking: architecture, protocols, and practice*, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2005
- [8] Minoli D. , *IP Multicast with Applications to IPTV and Mobile DVB-H*, John Wiley & Sons, 2008
- [9] Aktualne artykuły naukowe

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. Dr hab. inż. Krzysztof Walkowiak, Krzysztof.walkowiak@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Zaawansowane metody programowania |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Advanced programming methods |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy i sieci komputerowe |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0405 |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 80 | | | 40 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 3 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 1 | |

| |
|---|
| CELE PRZEDMIOTU |
| C1 Pogłębienie i uzupełnienie wiedzy o nowoczesnych metodach programowania obiektowego. |
| C2 Poznanie zagadnień związanych z jakością systemów informatycznych oraz jej powiązaniach z metodyką projektowania oprogramowania. |
| C3 Poszerzenie wiedzy o paradygmacie programowania uogólnionego. |
| C4 Poznanie wybranych idiomów, wzorców projektowych i architektonicznych oraz ich zastosowań . |
| C5 Praktyczne wykorzystanie języka UML oraz poznanych wzorców projektowych do realizacji projektów średniej skali z różnych dziedzin. |
| C6 Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Posiada wiedzę o podstawowych mechanizmach obiektowych i oferowanych przez nie możliwościach: abstrakcji danych, hermetyzacji danych, dziedziczeniu i polimorfizmie. Zna pojęcia: klasy, obiektu, metody.
- PEU_W02 Zna składnię i znaczenie wybranych symboli i diagramów języka UML używanych do modelowania struktury i zachowania systemu. Posiada wiedzę o podstawowych związkach między klasami: uogólnieniu, powiązaniu, znajomości, agregacji, kompozycji i zależności.
- PEU_W03 Posiada wiedzę o czynnikach wewnętrznych i zewnętrznych wpływających na jakość oprogramowania podczas jego projektowania. Zna podstawowe podejścia do testowania oprogramowania.
- PEU_W04 Posiada wiedzę o podstawowych narzędziach wspomagających i usprawniających rozwijanie oprogramowania, w szczególności systemów kontroli wersji i pakietów do testów jednostkowych i automatycznego generowania dokumentacji kodu.
- PEU_W05 Zna narzędzia wspomagające projektowanie systemów rozproszonych ze współdzieleniem zasobów.
- PEU_W06 Posiada wiedzę o podstawowych wzorcach projektowych i ich zastosowaniach w rozwijaniu złożonych systemów. Zna budowę i działanie wzorca architektonicznego Model Widok Kontroler.
- PEU_W07 Zna wybrane, współczesne, zaawansowane rozwiązania składniowe i udogodnienia bibliotek oferowanych w nowych standardach języka C++.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi stosować w praktyce elementy obiektowości, konstruować spójne składniki oprogramowania.
- PEU_U02 Potrafi a) dokumentować oprogramowanie w języku UML i stosować diagram klas do modelowania struktury systemu obiektowego oraz diagram sekwencji do modelowania zachowania, b) implementować podstawowe związki między klasami w obiektowym języku programowania: uogólnienie, powiązanie, znajomość, agregacja, kompozycja i zależność.
- PEU_U03 Umie określić a) czynniki wewnętrzne i zewnętrzne wpływające na jakość projektu systemu b) stosować przykładowy pakiet narzędzi do automatycznego generowania dokumentacji kodu, c) praktycznie stosować przykładowy pakiet do testów jednostkowych.
- PEU_U04 Potrafi a) konstruować programy w oparciu o zasady ponownego użycia kodu, b) określić pojęcie wzorca projektowego c) wymienić podstawowe rodzaje wzorców i przeanalizować ich możliwości i ograniczenia, d) wykorzystywać wzorce projektowe i architektoniczne w praktycznych implementacjach.
- PEU_U10 W elementarnym zakresie potrafi projektować systemy rozproszone ze współdzielonymi zasobami z zastosowaniem konteneryzacji.
- PEU_U11 Potrafi zastosować praktycznie udogodnienia składniowe i biblioteczne języka C++ oparte na nowoczesnych koncepcjach wprowadzonych w nowych standardach języka.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Dostrzega konieczność wykorzystywania metod opartych na niestandardowych paradygmatach do rozwiązywania trudnych problemów decyzyjnych i opisu złożonej rzeczywistości.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1-2 | Podstawowe założenia obiektowego paradygmatu programowania. Przegląd podstawowych pojęć. Rys historyczny i elementarna charakterystyka cech obiektowych w wybranych językach programowania. Obiektowy paradygmat na tle innych. | 4 |

| | | |
|---------|---|-----------|
| Wy3-4 | Omówienie znaczenia wybranych symboli notacji UML (Unified Modelling Language) używanej na zajęciach do modelowania systemów obiektowych z różnych perspektyw. Wspomaganie dokumentowania kodu źródłowego za pomocą generatora dokumentacji Doxygen. | 4 |
| Wy5-6 | Charakterystyka czynników jakości oprogramowania. Ogólny zarys metod obiektowych i wpływ ich stosowania na jakość oprogramowania. Testowanie oprogramowania: rodzaje testów i poziomy testowania. Przykładowy pakiet narzędziowy do testów jednostkowych. | 4 |
| Wy7 | Śledzenie zmian w kodzie źródłowym. Systemy kontroli wersji, ich podział, zastosowania i przykłady. | 2 |
| Wy8 | Wspomaganie tworzenia systemów rozproszonych za pomocą konteneryzacji. | 2 |
| Wy9 | Mechanizmy ponownego użycia kodu. Wzorce projektowe, ich klasyfikacja i zastosowania. | 2 |
| Wy10 | Wybrane wzorce strukturalne. | 2 |
| Wy11 | Wzorce konstrukcyjne (kreacyjne). | 2 |
| Wy12 | Czynnościowe wzorce projektowe. | 2 |
| Wy13-14 | Wzorce architektoniczne na przykładzie MVC (Model View Controller). | 4 |
| Wy15 | Wybrane, nowoczesne mechanizmy, rozwiązania i udogodnienia stosowane we współczesnym języku C++ i jego bibliotekach. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Przedstawienie zakresu tematycznego projektu. Podział na grupy projektowe, wybór tematów. Podanie harmonogramu realizacji poszczególnych etapów. Wskazanie oprogramowania wspierającego projektowanie. | 1 |
| Pr2 | Opracowanie ogólnej wizji projektu, opis dziedziny problemu, sformułowanie celu i zakresu. | 1 |
| Pr3-4 | Analiza wymagań użytkownika. Opracowanie słownika pojęć z dziedziny problemu i opisu ich wzajemnych relacji. | 2 |
| Pr5-6 | Wykonanie modeli systemu właściwych dla etapu analizy. Weryfikacja wymagań funkcjonalnych systemu. Dobór narzędzi i środowisk do rozwijania systemu. | 2 |
| Pr7-9 | Odwzorowanie pojęć z dziedziny problemu na byty programowe. Wybór stosownych technik obiektowych, wzorców projektowych, architektonicznych. Opracowanie modeli struktury systemu z różnych perspektyw. | 3 |
| Pr10-11 | Analiza krytyczna różnych wariantów rozwiązań. | 2 |
| Pr12-13 | Implementacja szkieletu wybranych rozwiązań, testowanie i prezentowanie ich funkcjonalności. | 2 |
| Pr14-15 | Przygotowanie i prezentacja dokumentacji projektowej. | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład w formie slajdów |
| N2. Oprogramowanie wspierające tworzenie schematów UML |
| N3. Środowisko programistyczne do rozwijania oprogramowania |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01-W12 | Test sprawdzający wiedzę |
| F2 | PEU_U01-U14 | Pisemna dokumentacja projektowa |
| P = 0,4F1 + 0,6F2 (Wymagane pozytywne oceny F1 i F2) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Gamma E. i inni., Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku., WNT
- [2] Stroustrup B., Język C++, wyd. 5. zmienione i rozszerzone, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Chacon S., Straub B., Pro Git, Apress
- [2] Gajda W., Git. Rozproszony system kontroli wersji, Helion
- [3] Meyers. S., Effective C++. 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Design, 3rd ed., Addison-Wesley
- [4] Meyers. S., Effective STL, 50 Specific Ways to Improve Your Use of the Standard Template Library, Addison-Wesley
- [5] Myers G.J., Sandler C., Badgett T., The art of software testing
- [6] Patton R., Software testing

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Jacek Cichosz, Jacek.cichosz@pwr.edu.pl

| | |
|--|------------------------------------|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Seminarium dyplomowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Graduate Seminar |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy i sieci komputerowe |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0410 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 90 |
| Forma zaliczenia | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 3 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 2 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
- C2 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
- C3 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
- C4 Nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 posiada wiedzę umożliwiającą przygotowanie i napisanie dzieła prezentującego własne rozwiązania naukowo-techniczne

PEU_W02 posiada wiedzę o aktualnym stanie rozwoju sieci informatycznych z uwzględnieniem rozwiązań katalogowych i metod projektowania

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki własnych oryginalnych badań

PEU_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania

PEU_U03 potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1 | Omówienie zasad przygotowania i pisanie pracy dyplomowej, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich | 2 |
| Se2 | Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką realizowanej pracy dyplomowej oraz odniesienia przewidywanego, oryginalnego własnego wkładu do osiągnięć literaturowych | 8 |
| Se3 | Dyskusja w grupie seminaryjnej nt. stanu wiedzy literaturowej i założonej koncepcji rozwiązania stawianych sobie problemów, składających się na pracę dyplomową | 6 |
| Se4 | Prezentacje indywidualne dotyczące zrealizowanej pracy dyplomowej z uwypukleniem własnego oryginalnego dorobku autora wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej | 14 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. dyskusja problemowa

N3. praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------------|---|
| F1 | PEU_W02, PEU_U01 | prezentacja |
| F2 | PEU_W01, PEU_U02, PEU_U03 | dyskusja |
| P= 0.5 F1+0.5 F2 | | |

| |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Prof. dr hab. inż. Andrzej Kasprzak Andrzej.kasprzak@pwr.edu.pl |

| | |
|--|------------------------------------|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Pracownia problemowa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Case Study |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy i sieci komputerowe |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0419 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 60 | |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 1 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie umiejętności wyboru i ustalenia metodyki tworzenia dzieła w postaci pracy magisterskiej
 C2 Nabycie umiejętności formułowania zagadnień badawczych, definiowania zmiennych i kryteriów oraz hipotez badawczych, nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi wykonać zadania w ramach realizacji złożonego zadania badawczego

PEU_U02 potrafi sformułować indywidualny problem – temat pracy dyplomowej

PEU_U03 nabywa umiejętności wyboru i ustalenia metodyki tworzenia dzieła w postaci pracy magisterskiej

PEU_U04 potrafi dokonać wyboru środowiska badawczego, zaplanować eksperymenty

PEU_U05 umie opracować dokumentację zawierającą efekty osiągnięte w ramach pracowni problemowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Zapoznanie się z aktualnymi obszarami naukowymi i kierunkami rozwoju dyscyplin naukowych związanych ze specjalnością, omówienie źródeł literaturowych | 2 |
| Pr2 | Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod i stosowanych środków informatycznych, dyskusja problemowa | 4 |
| Pr3 | Prezentacja zagadnień związanych z metodyką badań naukowych, formułowanie zagadnień badawczych, definiowanie zmiennych i kryteriów, hipotezy badawcze, <ul style="list-style-type: none">• Przegląd metod badań naukowych i technik prowadzenia badań,• Wybór środowiska badawczego, planowanie eksperymentów.• Analiza wyników badań, rola analizy statystycznej, wnioskowanie. | 4 |
| Pr4 | Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu pracy | 4 |
| Pr5 | Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym , prezentacja efektów etapu I, dyskusja problemowa | 4 |
| Pr6 | Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu pracy | 4 |
| Pr7 | Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym , prezentacja efektów etapu II, dyskusja problemowa | 4 |
| Pr8 | Prezentacja ustalonego na podstawie wcześniejszych aktywności tematu przyszłej pracy dyplomowej oraz wstępnej koncepcji jej realizacji, weryfikacja opracowań pisemnych | 4 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Dyskusja problemowa

N3. Konsultacje

N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01- PEU_U04, PEU_K01 | Ocena prezentacji kolejnych etapów realizacji projektu, przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, kreatywna postawa |
| F2 | PEU_U05 | Ocena jakości wykonanej dokumentacji |
| $P=0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2$ jeżeli $F1 \geq 3.0$ i $F2 \geq 3.0$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Apanowicz: „Zarys metodologii prac dyplomowych...”, 1997
- [2] M. Korzyński, „Metodyka eksperymentu”, WNT, 2006
- [3] D.C. Montgomery, „Design and Analysis of Experiments”, 2012
- [4] K. Liderman „Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych”, 2008
- [5] R. Tadeusiewicz, „Drogi i bezdroża statystyki w badaniach naukowych”, 2002
- [6] Dennis A., Wixam B.H., “System Analysis, Design, John Wiley & Sons”, 2003
- [7] G.J. Cobb “Introduction to Design and Analysis of Experiments”, 1998

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [8] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych metodyk oraz obszarów tematycznych

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marcin Markowski, marcin.markowski@pwr.edu.pl

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Metody przetwarzania dużej ilości danych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Big Data methods |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy i sieci komputerowe |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0434 |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | | | 45 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 2 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia systemów przetwarzania dużej ilości danych (big data).
 C2 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia analitycznych baz danych
 C3 Zdobywanie umiejętności związanych z projektowaniem i tworzeniem analitycznych baz danych.
 C4 Zdobywanie umiejętności związanych z projektowaniem i tworzeniem systemów przetwarzania dużej ilości danych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna etapy procesu przetwarzania dużej ilości danych oraz potrzeby tworzenia systemów analitycznych

PEU_W02 – zna etapy tworzenia systemów analityki biznesowej

PEU_W03 – zna etapy procesu ekstrakcji, transformacji i ładowania danych

PEU_W04 – zna modele i warstwy logiczne hurtowni danych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi stworzyć i zaimplementować model logiczny hurtowni danych w wybranym środowisku

PEU_U02 – potrafi modelować i zaimplementować proces ETL w wybranym środowisku

PEU_U03 – potrafi stworzyć raporty analityczne w wybranym środowisku

PEU_U04 – potrafi zaprojektować strukturę logiczną systemu analityki biznesowej

PEU_U05 – potrafi zaprojektować strukturę logiczną systemu do przetwarzania dużej ilości danych

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Sprawy organizacyjne | 1 |
| Wy2 | Rozwój systemów baz danych i potrzeby przetwarzania dużej ilości danych | 3 |
| Wy3 | Model logiczny systemów przetwarzania dużych wolumenów danych | 4 |
| Wy4 | Potrzeby tworzenia systemów analityki biznesowej oraz ich umiejscowienie w strukturze informatycznej firmy | 4 |
| Wy5 | Potrzeby tworzenia systemów hurtowni danych | 4 |
| Wy6 | Modele logiczne hurtowni danych | 4 |
| Wy7 | Proces ekstrakcji, transformacji i ładowania danych | 6 |
| Wy8 | Raportowanie analityczne w wybranym środowisku | 3 |
| Wy9 | Zaliczenie | 1 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Sprawy organizacyjne. Omówienie treści projektu. | 1 |
| Pr2 | Opracowanie wymagań użytkownika dotyczących analizy dużej ilości danych i systemu analityki biznesowej. | 2 |
| Pr3 | Sformułowanie wymagań dotyczących usługi raportowania | 1 |
| Pr4 | Zbudowanie modelu logicznego systemu analityki biznesowej i systemu przetwarzającego dużą ilość danych | 3 |
| Pr5 | Zaprojektowanie etapów procesu ETL | 2 |
| Pr6 | Implementacja projektu w wybranym środowisku (np. oprogramowanie SAS Institute) | 6 |
| Suma godzin | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

N3. Konsultacje.

N4. Praca własna – przygotowanie do projektu.
 N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu.
 N6. Prezentacja projektu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--------------------------|--|
| F1 | PEU_W01-W04 | Odpowiedzi ustne, sprawdzian pisemny w formie testu |
| F3 | PEU_U01-U05 | Ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych. |
| $P = 1/2 * F1 + 1/2 * F2$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 oraz F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Pelikant A., Hurtownie danych. Od przetwarzania analitycznego do raportowania, Helion, Gliwice, 2011
- [2] Todman C., Projektowanie hurtowni danych. Wspomaganie zarządzania relacjami z klientami, Helion, Gliwice 2011
- [3] Zikopoulos P., Eaton C. Understanding big data: Analytics for enterprise class hadoop and streaming data. McGraw-Hill Osborne Media, 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Gorawski M., Zaawansowane hurtownie danych. Silesian University of Technology Press, Gliwice, 2009
- [2] Chen H., Chiang R., Storey V., Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS Quarterly 36 vol 4 (2012).

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Robert Burduk, robert.burduk@pwr.edu.pl

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Metody sztucznej inteligencji w projektowaniu gier |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Artificial Intelligence in games development |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy i sieci komputerowe |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0438 |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | | 30 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | | 1 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Sugerowane posiadanie wcześniej uzyskanych umiejętności/wiedzy:

1. Podstawowa znajomość projektowanie gier komputerowych w wybranym środowisku (np. Unity)
2. Umiejętność projektowania aplikacji mobilnych (np. Windows, Android, iOS).
3. Umiejętność pracy w zespole programistycznym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu algorytmów sztucznej inteligencji w grach, poznanie metod grywalizacji
- C2 Nabycie umiejętności tworzenia algorytmów sztucznej inteligencji oraz rozszerzeń do narzędzi do tworzenia gier

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada wiedzę na temat zaawansowanych metod projektowania gier komputerowych, w tym algorytmów sztucznej inteligencji stosowanych w grach

PEU_W02 Posiada wiedzę o grywalizacji i możliwościach wykorzystania jej w usprawnianiu procesów

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi projektować algorytmy sztucznej inteligencji w grach komputerowych i

implementować dodatkowe funkcje narzędzi do tworzenia gier w postaci wtyczek

PEU_U02 Potrafi implementować mechanizmy analityki w grach

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Szczegółowe możliwości wybranego środowiska, pisanie wtyczek, łączenie z portalami społecznościowymi | 5 |
| Wy2 | Analityka w grach | 2 |
| Wy3 | Algorytmy sztucznej inteligencji w grach | 6 |
| Wy4 | Grywalizacja – przenoszenie mechanizmów znanych z gier do procesów z życia | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Sprawy organizacyjne, w tym ustanowienie grup projektowych. Omówienie i uzgodnienie tematyki zagadnień optymalizacyjnych dla grup projektowych. | 4 |
| Pr2 | Opracowanie propozycji produktów do wykonania przez grupy projektowe. Sporządzenie wykresu Gantt'a na potrzeby harmonogramowania realizacji projektu | 2 |
| Pr3 | Realizacja zadań projektowych zgodnie z przyjętym harmonogramem – przedstawianie prowadzącemu stanu realizacji projektu. | 8 |
| Pr4 | Omówienie przedstawionych raportów pisemnych z badań | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Raport pisemny z analizą wyników badań

N3. Dyskusja

N4. Praca własna – samodzielne studia

N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | Kolokwium |

| | | |
|---|---------------------|---|
| F2 | PEU_U01, PEU_U02 | ocena wykonanych zadań projektowych, ocena raportu pisemnego z projektu |
| $P = 0,4 * F1 + 0,6 * F2$, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2 tj. $F1 \geq 3,0$, $F2 \geq 3,0$. | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jesse Schell, „The Art of Game Design: A book of lenses”, CRC Press 2008
- [2] Jason Gregory, “Game Engine Architecture”, A K Peters/CRC Press 2009
- [3] Ernest Adams, „Projektowanie gier. Podstawy. Wydanie II”, New Riders 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jeremy Kerfs, „Android. Programowanie gier na tablety”, Apress 2011
- [2] Seidelin Jacob, „HTML5. Tworzenie gier”, Helion Wydawnictwo 2012
- [3] Gabe Zichermann, Christopher Cunningham, „Grywalizacja. Mechanika gry na stronach WWW i w aplikacjach mobilnych”, O'Reilly 2012

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Wojciech Kmieciak , wojciech.kmieciak@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Seminarium specjalnościowe |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Computer Systems and Networks Seminar |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy i sieci komputerowe |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0439 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 60 |
| Forma zaliczenia | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 1 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
- C2 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
- C3 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
- C4 Nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 nabycie wiedzy o aktualnym stanie rozwoju oraz o trendach rozwojowych w obszarze informatyki

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób

PEU_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania

PEU_U03 potrafi przygotować prezentację zawierającą własny schemat badań w oparciu o analizę literaturową

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1 | Omówienie tematyki seminarium oraz zalecanych pozycji literaturowych, określenie harmonogramu i wymagań. | 1 |
| Se2 | Prezentacja seminaryjna dotycząca pracy dyplomowej, obejmująca: temat pracy, przewidywany cel i zakres pracy, wprowadzenie do tematyki pracy, aktualny stan wiedzy w zakresie pracy, technologie i narzędzia. Dyskusja w grupie seminaryjnej. | 7 |
| Se3 | Druga prezentacja seminaryjna dotycząca pracy dyplomowej, obejmująca: aspekt badawczy pracy dyplomowej, omówienie problemu badawczego i koncepcji jego rozwiązania, wstępną koncepcję środowiska badawczego, omówienie planowanych lub potencjalnych narzędzi realizacji pracy. Dyskusja w grupie seminaryjnej. | 7 |
| Suma godzin | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna
- N2. Dyskusja problemowa
- N3. Studia literaturowe
- N4. Konsultacje
- N5. Praca własna – przygotowanie prezentacji seminaryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|----------------------------------|--|
| F1 | PEU_W01, PEU_U01 - PEU_U03 | Ocena prezentacji, aktywność w dyskusji przestrzegania harmonogramu, |
| P = F1 | | |

| |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| <p>[1] J. Apanowicz: „Zarys metodologii prac dyplomowych...”, 1997 [2] M. Korzyński, „Metodyka eksperymentu”, WNT, 2006 [3] D.C. Montgomery, „Design and Analysis of Experiments”, 2012 [4] K. Liderman „Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych”, 2008 [5] R. Tadeusiewicz, „Drogi i bezdroża statystyki w badaniach naukowych”, 2002 [6] Dennis A., Wixam B.H., “System Analysis, Design, John Wiley & Sons”, 2003 [7] G.J. Cobb “Introduction to Design and Analysis of Experiments”, 1998 [8] Literatura związana z problematyką wybranego obszaru badawczego</p> |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Dr inż. Marcin Markowski, marcin.markowski@pwr.edu.pl |

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Programowanie i automatyzacja sieci komputerowych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Network programming and automation |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka Techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Systemy i Sieci Komputerowe |
| Poziom i forma studiów: | II stopień / stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0440 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | 90 | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 3 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | 2 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu metod i narzędzi automatyzacji infrastruktury sieciowej, zarządzania konfiguracją i zmianami.
- C2. Nabycie umiejętności wdrażania i zarządzania aplikacjami w środowisku sieciowym, z wykorzystaniem narzędzi automatyzacji, kontroli wersji, ciągłej integracji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod i technik projektowania i wdrażania aplikacji w środowisku sieciowym.

PEU_W02 Posiada w wiedzę z zakresu zasad działania mechanizmów automatyzacji, konteneryzacji, kontroli wersji, ciągłej integracji.

PEU_W03 Posiada w wiedzę z zakresu zarządzania i bezpieczeństwa aplikacji w środowisku sieciowym.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi implementować i zarządzać aplikacjami w środowisku sieciowym.

PEU_U02 Potrafi korzystać z wybranych systemów automatyzacji, kontroli wersji, konteneryzacji, ciągłej integracji.

PEU_U03 Potrafi posługiwać się interfejsami programowania aplikacji i korzystać z różnych formatów wymiany danych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi współpracować w grupie przy rozwiązywaniu problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie | 2 |
| Wy2 | Projektowanie, wytwarzanie i testowanie oprogramowania, systemy kontroli wersji | 3 |
| Wy3 | Interfejsy programowania aplikacji | 2 |
| Wy4 | Wdrażanie aplikacji i ciągła integracja | 2 |
| Wy5 | Bezpieczeństwo aplikacji w systemach sieciowych | 2 |
| Wy6 | Automatyzacja infrastruktury sieciowej i aplikacji | 2 |
| Wy7 | Platformy zarządzania infrastrukturą sieciową | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| La1 | Wirtualne środowisko laboratoryjne, system operacyjny i narzędzia programowania | 2 |
| La2 | Narzędzia deweloperskie w języku Python | 1 |
| La3 | Systemy kontroli wersji | 1 |
| La4 | Testy jednostkowe | 1 |
| La5 | Wykorzystanie różnych formatów wymiany danych | 1 |
| La6 | Interfejsy programowania aplikacji, REST API | 4 |
| La7 | Narzędzia konteneryzacji | 2 |
| La8 | Narzędzia ciągłej integracji | 2 |
| La9 | Mechanizmy bezpieczeństwa aplikacji | 2 |
| La10 | Narzędzia automatyzacji | 4 |
| La11 | Narzędzia automatycznego testowania | 2 |
| La12 | Zarządzanie zasobami sieciowymi | 2 |
| La13 | Sieci sterowane programowo | 4 |
| La14 | Repetitorium | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Wykład problemowy
- N3. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym
- N4. Testy na platformach e-learningowych
- N5. Konsultacje
- N6. Praca własna – przygotowanie do wykładu i laboratorium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|----------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 | Kolokwium, odpowiedź ustna, kartkówka |
| F2 | PEU_U01 - PEU_U03, PEU_K01 | Kartkówka, ocena stopnia realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, testy na platformie e-learningowej |
| P = 0,5 *F1 + 0,5*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] N. Forsgren, J. Humble, G. Kim, Przyspieszenie: Lean i DevOps w rozwoju firm technologicznych, Gliwice, Helion, 2020
- [2] J. Arundel, J. Domingus, Kubernetes: rozwiązania chmurowe w świecie DevOps : tworzenie, wdrażanie i skalowanie nowoczesnych aplikacji chmurowych, Gliwice, Helion, 2021
- [3] E. Wolff, Ciągłe dostarczanie oprogramowania: kompletny przewodnik, Gliwice, Helion, 2018
- [4] N. Gift, K. Behrman, A. Deza, G. Gheorghiu, Python dla DevOps: naucz się bezlitośnie skutecznej automatyzacji, Gliwice, Helion, 2021
- [5] Cisco Systems, materiały do kursu 'DevNet Associate', Cisco Networking Academy, www.netacad.com
- [6] J. Edelman, S. Lowe, M. Oswalt, Programowalność i automatyzacja sieci. Poradnik inżyniera sieci następnej generacji, Helion, Gliwice, 2019

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Krochmalski, Docker: projektowanie i wdrażanie aplikacji, Gliwice, Helion, 2017
- [2] T. Limoncelli, C. J. Hogan, S. R Chalup, The practice of system and network administration. Volume 1, DevOps and other best practices for enterprise IT, Boston, Addison-Wesley, 2017
- [3] Czasopisma branżowe, m.in. ComputerWorld
- [4] Materiały producentów sprzętu i oprogramowania
- [5] Standardy RFC, IETF, IEEE, dostępne na stronach organizacji

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marcin Markowski, Marcin.Markowski@pwr.edu.pl

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Projektowanie i symulacja algorytmów |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Design and simulation of algorithms |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Systemy i Sieci komputerowe |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0441 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 45 | | | 60 | 45 |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 3 | 1 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 1 | 1 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej złożoności obliczeniowej
 C2 Nabycie wiedzy w zakresie efektywnych algorytmów na potrzeby rozwiązywania złożonych problemów optymalizacyjnych
 C3 Nabycie wiedzy dotyczącej wieloaspektowych eksperymentów symulacyjnych.
 C4 Zdobywanie umiejętności projektowania i implementacji systemu symulującego rzeczywisty problem optymalizacyjny.
 C5 Zdobywanie umiejętności prowadzenia badań symulacyjnych zgodnie z wielostopniowym planem eksperymentu

C6 Zdobyć umiejętności przeprowadzenia analizy i prezentacji wyników symulacyjnych badań porównawczych, w szczególności badań efektywności algorytmów decyzyjnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 posiada wiedzę o metodach i zasadach projektowania algorytmów na potrzeby rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych

PEU_W02 posiada wiedzę w zakresie architektury komputerowych systemów symulacyjnych na potrzeby badań eksperymentalnych

PEU_W03 posiada wiedzę z zakresu planowania eksperymentów i analizy ich wyników

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi dokonać implementacji algorytmów na potrzeby złożonego zagadnienia optymalizacyjnego

PEU_U02 potrafi przeprowadzić badania symulacyjne według opracowanego wielostopniowego planu eksperymentu

PEU_U03 potrafi opracować i przedstawić analizę wyników badań symulacyjnych w formie multimedialnej prezentacji komputerowej i pisemnego raportu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 rozumie konieczność pracy w grupie przy realizacji złożonego zadania projektowego wykonując przydzielone zadania zgodnie z założonym harmonogramem pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Kwestie organizacyjne: kompozycja trzech form zajęć. Przykładowe zagadnienia optymalizacyjne z obszaru informatyki. Wstęp do optymalizacji - złożoność obliczeniowa, notacja dużego O. | 2 |
| Wy2 | Przypomnienie podstaw algorytmiki - proste algorytmy, algorytmy sortowania, algorytmy grafowe. | 4 |
| Wy3 | Algorytmy do rozwiązywania złożonych problemów optymalizacyjnych - algorytmy zachłanne, programowanie dynamiczne, przegląd zupełny, algorytmy heurystyczne i metaheurystyczne | 4 |
| Wy4 | Zasady prowadzenia badań symulacyjnych. Symulacja komputerowa. Formułowanie tez badawczych. Planowanie eksperymentów wielostopniowych. Porównawcze badania efektywności algorytmów – wskaźniki jakości. Badania symulacyjne wieloaspektowe | 3 |
| Wy5 | Analiza wyników eksperymentów symulacyjnych. Prezentacja wyników badań – zasady tworzenia raportów oraz opracowywania wyników w formie artykułów naukowych. | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Sprawy organizacyjne, w tym kreowanie grup projektowych. Omówienie i uzgodnienie tematyki zagadnień optymalizacyjnych dla poszczególnych grup projektowych, wybór algorytmów. | 4 |
| Rr2 | Sporządzenie wykresu Gantt'a na potrzeby harmonogramowania realizacji projektu | 2 |
| Pr4 | Realizacja zadań projektowych zgodnie z przyjętym harmonogramem – przedstawianie prowadzącemu stanu realizacji projektu. | 8 |
| Pr5 | Omówienie wykonanych zadań projektowych przedstawionych w formie raportów pisemnych z badań (lub w formie publikacji). | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | Sprawy organizacyjne - zasady opracowywania i przedstawienia prezentacji seminaryjnych, zawartość merytoryczna, harmonogram wystąpień dla grup projektowych. | 2 |
| Se2 | Pierwsza tura prezentacji – przedstawienie wybranego problemu optymalizacyjnego, harmonogramu prac projektowych (wykres Gantt'a). Dyskusja – wybór algorytmów, sformułowanie problemu badawczego, planowany wkład własny | 6 |
| Se3 | Druga tura prezentacji – przedstawienie efektów realizacji projektu (stworzony symulator, efekty prac badawczych), prezentacja wynikowego wykresu Gantt'a. Dyskusja problemowa – analiza własności badanych algorytmów | 6 |
| Se4 | Ocena prezentacji przez słuchaczy. Dyskusja nad zaletami i wadami poszczególnych wystąpień. Ocena stosowanych środków audiowizualnych. | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Prezentacja multimedialna N3. Dyskusja problemowa N4. Konsultacje N5. Praca własna |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | aktywność na wykładach, ocena z pisemnego sprawdzianu |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | ocena wykonanych zadań projektowych, ocena raportu pisemnego |
| F3 | PEU_U03, PEU_K01 | aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji multimedialnych |
| $P = 0,25 * F1 + 0,5 * F2 + 0,25 * F3, \text{ z koniecznością spełnienia warunku: } [(F1 \geq 3.0) \wedge (F2 \geq 3.0) \wedge (F3 \geq 3.0)]$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cormen Thomas H., Leiserson Charles E., Rivest Ronald L, Clifford Stein
“Wprowadzenie do algorytmów” Wydawnictwo Naukowe PWN 2020
- [2] Omid Bozorg-Haddad, Mohammad Solgi, Hugo A. Loaiciga “Meta-heuristic and Evolutionary Algorithms for Engineering Optimization” , Wiley 2017

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Artykuły naukowe - IEEE Xplore, Google scholar itp

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Wojciech Kmiecik, e-mail: wojciech.kmiecik@pwr.edu.pl

| | |
|--|------------------------------------|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Uczenie maszyn |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Machine Learning |
| Kierunek studiów: | Informatyka techniczna |
| Specjalność: | Systemy i Sieci Komputerowe |
| Poziom i forma studiów: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0442 |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | | | 75 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 3 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | | 2 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstawowych metod projektowania systemów uczących się.
- C2. Poznanie metod eksperymentalnej oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.
- C3. Nabycie wiedzy z zakresu metod odkrywania związków w danych.
- C4. Nabycie umiejętności doboru adekwatnej metod z zakresu inteligencji obliczeniowej do rzeczywistych problemów decyzyjnych.
- C5. Nabycie praktycznych umiejętności z zakresu projektowania systemów uczących się.
- C6. Nabycie umiejętności projektowania i przeprowadzania eksperymentu komputerowego w celu oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.
- C7. Nabycie umiejętności doboru adekwatnej metod z zakresu inteligencji obliczeniowej do rzeczywistych problemów decyzyjnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada podstawową wiedzę z zakresu zadań klasyfikacji i grupowania.

PEU_W02 Posiada wiedzę z zakresu eksperymentalnej oceny jakości klasyfikatorów.

PEU_W03 Zna podstawowe algorytmy uczenia indukcyjnego.

PEU_W04 Zna metody reprezentacji niepewności.

PEU_W05 Zna podstawowe algorytmy z zakresu obliczeń neuronowych.

PEU_W06 Zna etapy budowy systemów inteligentnych i rozumie ich rolę dla jakości projektowanego systemu.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zaprojektować elementy systemu informatycznego wykorzystującego metody inteligentne.

PEU_U02 Potrafi zaprojektować i przeprowadzić eksperyment komputerowy w celu oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.

PEU_U03 Potrafi dobrać adekwatną metodę z zakresu inteligencji obliczeniowej do rzeczywistego problemu decyzyjnego

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Dostrzega konieczność stosowania metod inteligentnych do analizy dużych i szybko zmieniających się zbiorów danych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń I organizacji zajęć, rys historyczny, podstawowe pojęcia | 1 |
| Wy2 | Zadanie rozpoznawania obiektów | 2 |
| Wy3 | Metody parametryczne i nieparametryczne estymacji funkcji gęstości - | 2 |
| Wy4 | Klasyfikatory liniowe i metody jądrowe | 2 |
| Wy5 | Planowanie eksperymentu komputerowego na potrzeby oceny jakości metod inteligentnych | 2 |
| Wy6 | Zadanie uczenia indukcyjnego | 2 |
| Wy7 | Pośrednie uczenie reguł – drzewa decyzyjne | 2 |
| Wy8 | Bezpośrednie uczenie reguł – koncepcja sekwencyjnego pokrywania, reguły asocjacyjne | 2 |
| Wy9 | Sieci neuronowe | 4 |
| Wy10 | Wprowadzenie do systemów rozmytych i wnioskowanie rozmyte | 4 |
| Wy11 | Klasyfikatory kombinowane | 2 |
| Wy12 | Metody stabilizacji i poprawy jakości słabych klasyfikatorów | 2 |
| Wy13 | Wybrane problemy klasyfikacji danych strumieniowych | 3 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń i organizacji zajęć, dyskusja na temat przykładowych projektów | 2 |
| Pr2 | Wybór wstępnego zakres projektu | 4 |
| Pr3 | Studia literaturowe z zakresu wybranych metod inteligentnych | 6 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Pr4 | Plan eksperymentu | 4 |
| Pr5 | Wyniki eksperymentu oraz ocena rozwiązania | 12 |
| Pr6 | Dyskusja wyników | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| N2. Wykład problemowy |
| N3. Konsultacje |
| N4. Dyskusja |
| N5. Praca własna – przygotowanie projektu oprogramowania symulacyjnego, przygotowanie do wykładu i do zajęć laboratoryjnych |
| N6. Praca własna – przygotowanie projektu oprogramowania symulacyjnego, przygotowanie elementów składowych projektów |
| N7. Demonstracja oprogramowania komputerowego |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01-PEU_W06, PEU_K01 | Test, odpowiedź ustna. |
| F1 | PEU_U01-PEU_U03 | Ocena składowych projektu oraz projektu końcowego, ocena oprogramowania symulacyjnego |
| P = 0.5 F1 + 0.5 F2 (warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie wszystkich pozytywnych ocen formujących) | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>literatura PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] E. Alpaydin, "Introduction to Machine Learning", Second Edition, The MIT Press, London, 2010.</p> <p>[2] Ch.M. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer, 2006.</p> <p>[3] T.M. Mitchell, „Machine learning”, McGraw-Hill, 1997</p> <p><u>literatura UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[4] M. Negnevitsky, „Artificial Intelligence. A guide to Intelligent Systems”, Addison-Wesley, 2002.</p> <p>[5] J.R.Quinlan, C4.5 Program for Machine Learning, Morgan-Kaufmann Pub., 1993.</p> <p>[6] L.I. Kuncheva, Combining Pattern Classifiers: Methods and Algorithms, Wiley, 2004.</p> <p>[7] Artykuły z czasopism m.in. Information Science, Information Fusion, Pattern Recognition, Pattern Recognition Letters, KAIS, IEEE Trans. on NN&LS, PAMI, SMC,</p> |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Prof. dr hab. inż. Michał Woźniak, michal.wozniak@pwr.edu.pl |

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Technologie chmury obliczeniowej i centrum danych |
| Nazwa w języku angielskim: | Cloud Computing and Data Center Technologies |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Informatyka Techniczna |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Systemy i sieci komputerowe |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | W04ITE-SM0443 |
| Grupa kursów | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|----------------------------|-----------|--------------|----------------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | | 60 | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | | 1 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobyć podbudowaną teoretycznie wiedzę o metodach, technikach, protokołach i narzędziach wykorzystywanych w centrach danych i w chmurach obliczeniowych

C2 Zdobyć umiejętności związanych z projektowaniem rozwiązań sieciowych pamięci masowych i chmur obliczeniowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna fizyczne i logiczne składowe infrastruktury pamięci masowych oraz technologie sieciowe pamięci masowych

PEU_W02 Zna wymagania i rozwiązania zapewnienia ciągłości biznesowej i bezpieczeństwa informacji oraz wie jak zidentyfikować parametry zarządzania i monitorowania infrastruktury pamięci masowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zaprojektować, skonfigurować i zarządzać wybranymi rozwiązaniami infrastruktury chmury obliczeniowej i centrum danych

PEU_U02 Potrafi projektować i konfigurować mechanizmy zapewnienia ciągłości działania

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------------------------|---------------|
| Wy1 | Środowisko centrum danych | 2 |
| Wy2 | Macierze dyskowe, RAID | 2 |
| Wy3 | Systemy blokowe, plikowe i obiektowe | 2 |
| Wy4 | Sieci SAN | 2 |
| Wy5 | Wprowadzenie do ciągłości działania | 1 |
| Wy6 | Backup i archiwizacja | 2 |
| Wy7 | Replikacja lokalna i zdalna | 2 |
| Wy8 | Przetwarzanie w chmurze | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Ustalenie tematu, zakresu i celu projektu | 2 |
| Pr2 | Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu, ustalenie wstępnego harmonogramu | 2 |
| Pr3 | Analiza wymagań użytkownika, opracowanie założeń projektowych | 2 |
| Pr4 | Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu | 20 |
| Pr5 | Prezentacja i obrona projektów przez grupy projektowe | 2 |
| Pr6 | Prezentacja dokumentacji projektu | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

N3. Konsultacje.

N4. Praca własna - przygotowanie zadań projektowych

N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | sprawdzian pisemny w formie testu |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02 | ocena projektu, obrona projektu, dyskusja |
| P = ½*F1 + ½*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Information Storage and Management – Storing, Managing, and Protecting Digital Information in Classic, Virtualized, and Cloud Environments 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc.
- [2] Nigel Poulton, Data Storage Networking: Real World Skills for the CompTIA Storage+ Certification and Beyond, Sybex 2014
- [3] Hubbert Smith, Data Center Storage, Auerbach Publications 2016

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [2] O'Reilly, James, 2016. Network Storage, San Francisco: Elsevier Science & Technology.
- [3] Scott Goessling, Kevin L. Jackson, Architecting Cloud Computing Solutions, Packt Publishing 2018
- [4] Meeta Gupta, Storage Area Network Fundamentals, Cisco Press 2002

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Przemysław Ryba, przemyslaw.ryba@pwr.edu.pl

| | |
|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Administrowanie siecią infrastrukturą IT |
| Nazwa w języku angielskim: | Administration of network IT infrastructure |
| Kierunek studiów: | Informatyka Techniczna |
| Specjalność: | Systemy i sieci komputerowe |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | W04ITE-SM0444 |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 60 | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 2 | | 1 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej administrowania siecią infrastrukturą IT wykorzystującą różne sieciowe systemy operacyjne
 C2 Zdobycie umiejętności związanych z administrowaniem siecią infrastrukturą IT

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna mechanizmy zarządzania zasobami i użytkownikami w sieciowych systemach operacyjnych

PEU_W02 – zna narzędzia do zarządzania zasobami systemów sieciowych

PEU_W03 – zna cechy systemów plików wykorzystywanych w sieciowych systemach operacyjnych

PEU_W04 – zna usługi sieciowe, ich sposób działania i konfiguracji

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi administrować i zarządzać usługami sieciowymi

PEU_U02 – potrafi konfigurować uprawnienia systemów plików i zasobów udostępnionych

PEU_U03 – potrafi zarządzać środowiskiem pracy użytkownika

PEU_U04 – umie wykonywać zadania administracyjne za pomocą skryptów

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do sieciowych systemów operacyjnych | 3 |
| Wy2 | Instalacja i konfiguracja systemów sieciowych | 3 |
| Wy3 | Usługi katalogowe - instalacja, konfiguracja i utrzymanie | 4 |
| Wy4 | Serwer plików i zarządzanie pamięcią masową | 4 |
| Wy5 | Zarządzanie środowiskiem pracy użytkowników w sieciowej infrastrukturze IT | 4 |
| Wy6 | Automatyzacja zadań administracyjnych | 4 |
| Wy7 | Rozproszony system plików | 2 |
| Wy8 | Backup i archiwizowanie danych | 2 |
| Wy9 | Instalacja i konfiguracja usług sieciowych | 2 |
| Wy10 | Zarządzanie konfiguracją systemu | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1 | Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie ze środowiskiem laboratoryjnym. | 1 |
| La2 | Instalacja i konfiguracja sieciowych systemów operacyjnych w środowisku wirtualnym. | 4 |
| La3 | Tworzenie użytkowników oraz ich grup. Zarządzanie grupami i użytkownikami w sieciowych systemach operacyjnych. | 4 |
| La4 | Zarządzanie usługami katalogowymi | 2 |
| La5 | Zarządzanie pamięcią masową w sieciowej infrastrukturze IT | 4 |
| La6 | Zarządzanie środowiskiem pracy użytkowników | 4 |
| La7 | Automatyzacja zadań administracyjnych | 4 |
| La8 | Instalowanie i konfiguracja usług sieciowych | 5 |
| La9 | Zarządzanie konfiguracją systemu | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

N3. Przygotowanie przebiegu laboratorium w formie sprawozdania.

N4. Konsultacje.
 N5. Praca własna – przygotowanie do laboratorium.
 N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 ÷ PEU_W04 | Odpowiedzi ustne, sprawdzian pisemny w formie testu |
| F2 | PEU_U01 ÷ PEU_U04 | Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych |
| P = 1/2*F1 + 1/2*F2, Fx>2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jordan Krause, Windows Server 2019 dla profesjonalistów. Wydanie II, Helion, 2020
- [2] Krzysztof Wołk, Biblia Windows Server 2016. Podręcznik Administratora (ebook), Helion, 2019
- [3] Evi Nemeth & Leszek Sagalara, 2008. Unix i Linux. Przewodnik administratora systemów. Wydanie V, Helion.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Dishan Francis, Mastering Active Directory (ebook), 2017
- [2] Aileen Frisch - Unix - administracja systemu (wyd III). Read Me, Warszawa 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Przemysław Ryba, przemyslaw.ryba@pwr.edu.pl