

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI KARTA PRZEDMIOTU | |
|---|-----------------------|
| Nazwa w języku polskim Systemy operacyjne | |
| Nazwa w języku angielskim Operating Systems | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo sieci, Bezpieczeństwo danych | |
| Poziom i forma studiów: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* | |
| Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany * | |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0005G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 45 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | | 75 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | | 2,0 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Umiejętności pracy w systemie operacyjnym z rodziną Linux.

Umiejętności pisania skryptów powłoki.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie zaawansowanej wiedzy w zakresie użytkowania systemu z rodziną Linux
- C2 Nabycie wiedzy z zakresu lokalnego administrowania systemem z rodziną Linux
- C3 Nabycie wiedzy z zakresu sieciowego administrowania systemem z rodziną Linux
- C4 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa systemu z rodziną Linux
- C5 Nabycie wiedzy z zakresu wirtualizacji systemów operacyjnych
- C6 Nabycie zaawansowanej umiejętności pracy w systemie operacyjnym z rodziną Linux
- C7 Nabycie umiejętności administrowania systemem operacyjnym z rodziną Linux
- C8 Nabycie umiejętności posługiwania się najbardziej popularnym darmowym systemem

wirtualizacji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu posługiwania się systemem Linux

PEU_W02 Posiada wiedzę z zakresu administrowania systemem Linux

PEU_W03 Posiada podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa systemów z rodziny Linux

PEU_W04 Posiada wiedzę na temat zagadnień związanych z wirtualizacją systemów operacyjnych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi korzystać z systemu operacyjnego Linux w zakresie zaawansowanego użytkownika.

PEU_U02 Potrafi administrować systemem operacyjnym Linux

PEU_U03 Potrafi w podstawowym stopniu zabezpieczyć system operacyjny Linux

PEU_U04 Potrafi obsługiwać system wirtualizacji

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-------------------|--|---------------|
| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
| Wy1 | Linux: geneza, dystrybucje, architektura, cechy, zastosowanie, silne i słaby strony, historia bezpieczeństwa. Tryb tekstowy i graficzny. | 2 |
| Wy2 | Sieć: pojęcie interfejsu, tablica rutingu, zarządzanie i diagnostyka połączeń sieciowych. | 2 |
| Wy3 | Serwisy sieciowe, architektura klient-serwer, pojęcie demona i usługi, startowanie i zatrzymywanie usług. | 2 |
| Wy4 | Podsystem składowania danych - koncepcja w systemie Linux. Tablice partycji MBR i GPT. BIOS i EFI . | 2 |
| Wy5 | Proces bootowania. LILO i GRUB. Jądro, moduły, initrd, proces Init. Sytuacje krytyczne. Cron i skrypty startowe | 2 |
| Wy6 | Systemy plików: ext4, vfat, NTFS, CIFS, NFS. Narzędzia NTFS-utils. | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| | Wprowadzenie do narzędzia losetup. | |
| Wy7 | Uprawnienia i zasady bezpieczeństwa w systemie Linux. Uprawnienia plików, pliki SUID i SGID. Identyfikatory i uprawnienia procesów. | 2 |
| Wy8 | Ochrona danych dyskowych. Kopie zapasowe i nadmiarowość nośników fizycznych. Tworzenie obrazów dysków. Narzędzia Tar i dd. | 2 |
| Wy9 | System LVM. RAID programowy w Linux-ie, szyfrowanie dysków i partycji. | 2 |
| Wy10 | Tuneli i Wirtualne Sieci Prywatne. VPN – podstawy, OpenVPN, IPSec. Tuneli SSH. | 2 |
| Wy11 | Wirtualizacja: wprowadzenie, rodzaje wirtualizacji, możliwości i zastosowania. | 2 |
| Wy12 | Implementacja środowisk w systemach wirtualnych. Popularne systemy wirtualizacji. | 2 |
| Wy13 | Ochrona systemów wirtualizacji. Tworzenie kopii i przywracanie środowisk wirtualnych. Monitoring środowisk wirtualnych. Bootowanie BIOS i EFI. | 2 |
| Wy14 | Dzienniki systemowe, syslog, logi jądra. Ochrona dzienników i centralne logowanie. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe | |
| | Razem | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Informacje organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, zasady oceniania. Narzędzia wykorzystywane podczas zajęć. | 3 |
| La2 | Instalacja i personalizacja systemu Linux. Konsola graficzna. Menedżery pulpitu i okien. Graficzne narzędzia zarządzania systemem. | 3 |
| La3-4 | Konfiguracja sieci i usług w systemie operacyjnym. Połączenia klient-serwer. | 6 |
| La5-6 | Partycjonowanie dysków. Kompilacja i uruchomienie jądra. Konfiguracja crontab. | 6 |
| La7-8 | Sieciowe systemy plików: NFS i CIFS. | 6 |
| La9-10 | Uprawnienia plików i procesów. Pliki krytyczne i specjalne. | 6 |
| La11 | Tworzenie kopii zapasowych danych i obrazów dysków. | 3 |
| La12-13 | Konfiguracja LVM, RAID, szyfrowanie dysków o partycji. | 6 |
| La14 | OpenVPN i tunele SSH. | 3 |
| La15 | Wirtualizacja – konfiguracja i zarządzanie. | 3 |
| Suma godzin | | 45 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| N2. Wykład problemowy |
| N3. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym |
| N4. Konsultacje |
| N5. Dyskusja |
| N6. Praca własna – przygotowanie do wykładu i do zajęć 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_W01 - PEU_W04 | Egzamin testowy, egzamin ustny. |
| F2 | PEU_U01 - PEU_U04 | Weryfikacja praktycznych umiejętności na stanowisku komputerowym. Ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Odpowiedź ustna. |
| P = 2/3 F1 + 1/3 F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

literatura PODSTAWOWA:

- [1] Dennis Matotek, James Turnbull, Peter LieverdinkLinux. Linux Profesjonalne administrowanie systemem. Wydanie II. Wydawnictwo Helion, 2018
- [2] Brian Ward. Jak działa Linux. Podręcznik administratora. Wydanie III. Wydawnictwo Helion, 2022

literatura UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Robert Love. Linux : programowanie systemowe. Gliwice: Helion, 2014.Ellen Siever. Linux in a nutshell. Sebastopol, Calif: O'Reilly Media, 2009.
- [2] Łukasz Sosna. Linux : komendy i polecenia. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2014.
- [3] Dokumentacja wybranej dystrybucji systemu operacyjnego Linux

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Marcin Głowiak (marcin.glowacki@pwr.edu.pl)

Mgr inż. Jacek Herold, mgr inż. Bartłomiej Balcerk

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** *Bezpieczeństwo sieci komputerowych***Nazwa w języku angielskim** *Computer network security***Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *Cyberbezpieczeństwo***Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom i forma studiów:** *I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna****Rodzaj przedmiotu:** *obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ****Język wykładowy:** *polski/angielski****Cykl kształcenia od:** *2024/2025***Kod przedmiotu** **W04CBE-SI0014G****Grupa kursów** **TAK / NIE***

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|----------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 60 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 100 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Egzamin | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 6 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 4 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | | 2,6 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobycie podstawowej wiedzy o metodach i mechanizmach bezpieczeństwa w sieciach komputerowych, ochrony dostępu, filtrowania ruchu oraz utajniania treści.

C2. Zdobycie podstawowej wiedzy o metodach uwierzytelniania i szyfrowania, wykrywania i

przeciwdziałania atakom.

C3. Zdobycie umiejętności konfigurowania i uruchamiania mechanizmów bezpieczeństwa na ruterach, tuneli szyfrowanych i mechanizmów zapobiegania atakom z sieci

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – posiada podstawową wiedzę o zagrożeniach i zabezpieczaniu urządzeń teleinformatycznych. Zna koncepcję uwierzytelniania, kontroli dostępu i rozliczalności (AAA).

PEU_W02 – zna metody zabezpieczania sieci LAN oraz techniki szyfrowania używane w połączeniach VPN.

PEU_W03 – zna koncepcję zarządzania bezpieczną siecią oraz funkcjonalność dedykowanych zapór sieciowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi zabezpieczać dostęp administracyjny na ruterach.

PEU_U02 – potrafi konfigurować zapory sieciowe

PEU_U03 – potrafi konfigurować funkcje bezpieczeństwa na urządzeniach warstwy 2.

PEU_U04 – potrafi konfigurować sieci VPN i tunelowanie ruchu na ruterach i dedykowanych zaporach sieciowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – umiejętność współpracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1,2 | Zabezpieczanie sieci. Zagrożenia sieciowe. Łagodzenie zagrożeń i bezpieczny dostęp do urządzeń | 4 |
| Wy3 | Przypisywanie ról administracyjnych oraz monitorowanie i zarządzanie urządzeniami | 2 |
| Wy4 | Uwierzytelnianie, autoryzacja i rozliczanie (Authentication, Authorization and Accounting) | 2 |
| Wy5 | Listy kontroli dostępu (AAA) | 2 |
| Wy6 | Zapory sieciowe i bezpieczeństwo urządzeń końcowych | 2 |
| Wy7 | Bezpieczeństwo urządzeń końcowych i sieci w drugiej warstwie | 2 |
| Wy8 | Zabezpieczenia kryptograficzne | 2 |
| Wy9 | Prywatne wirtualne sieci (VPN) | 2 |
| Wy10,11 | Dedykowane urządzenia do zabezpieczania sieci | 4 |
| Wy12,13 | Testowanie bezpieczeństwa sieci. Technika IPS | 4 |
| Wy14,15 | Nowe trendy w bezpieczeństwie sieci | 4 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1,2 | Ćwiczenia wprowadzające do pracy w laboratorium bezpieczeństwa sieci | 8 |
| La3 | Zabezpieczanie dostępu administracyjnego do urządzeń sieciowych | 4 |
| La4 | Konfiguracja ról administracyjnych | 4 |
| La5 | Konfiguracja zabezpieczeń OSPF. Zarządzanie odpornością i raportowanie w systemie Cisco IOS | 4 |
| La6 | Zabezpieczanie dostępu administracyjnego przy pomocy AAA i protokołu RADIUS | 4 |
| La7 | Konfiguracja i weryfikacja rozszerzonych list kontroli dostępu | 4 |
| La8 | Konfiguracja firewall zgodnie z polityką podziału na strefy (zone-based policy) | 4 |
| La9 | Konfiguracja zabezpieczeń na przełącznikach warstwy drugiej | 4 |
| La10 | Praktyczne zastosowania kryptografii | 4 |
| La11 | Konfiguracja VPN pomiędzy siedzibami firmy Podstawowa konfiguracja dedykowanego urządzenia typu firewall przy użyciu interfejsu tekstowego | 4 |
| La12 | Podstawowa konfiguracja dedykowanego urządzenia typu firewall przy użyciu interfejsu graficznego. | 4 |
| La13,La14, La15 | Repetytorium. Test umiejętności | 12 |
| | Suma godzin | 60 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Pr4 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|-------------|----------------------|
| Se1 | | |
| Se2 | | |
| Se3 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych |
| N2. | Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Akademii Cisco (www.netacad.com) |
| N3. | Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań. |
| N4. | Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne |
| N5. | Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych (www.netacad.com , kursy.pwr.wroc.pl) |
| N6. | Konsultacje |
| N7. | Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych |
| N8. | Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium |

OCENA OSiągnięcia PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| | | |
|--|--|--|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1, F2 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | F1 - e-testy częściowe, F2 - e-test podsumowujący |
| F3,F4 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, | F3 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F4 - praktyczny test umiejętności |
| P= 30/100*(50/100*F1+50/100*F2)+70/100*(40/100*F3+60/100*F4) | | Ocena jest pozytywna po uzyskaniu 70 procent oceny maksymalnej. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu. |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] 1. Podręcznik interaktywny kursu Network Security 1.0, www.netacad.com (wersja angielska), www.netacad.com

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Adam Józefiok, "Security CCNA 210-260. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco", Wydawnictwo Helion, Gliwice 2016
- [2] Omar Santos, John Stuppi, "CCNA Security 210-260 Oficjalny przewodnik", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Jarosław Janukiewicz, Jaroslaw.Janukiewicz@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|----------------------------|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Zaawansowana kombinatoryka |
| Nazwa w języku angielskim: | Advanced combinatorics |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0015G |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | 15 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | 50 | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,2 | 0,8 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Algebra liniowa z geometrią analityczną
2. Analiza matematyczna 1

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej elementów teorii liczb i teorii grup
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej metod kombinatoryki
- C3 Zdobycie umiejętności dotyczących użycia narzędzi kombinatoryki: indukcji matematycznej, wykorzystania własności grup i grafów
- C4 Zdobycie umiejętności konstrukcji kryptosystemów opartych na grupach modulo

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 posiada wiedzę w zakresie podstawowych i zaawansowanych obiektów kombinatorycznych

PEU_W02 posiada wiedzę dotyczącą narzędzi kombinatoryki, w szczególności grup modulo, grup permutacji, oraz ich własności

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi stosować narzędzia kombinatoryki do rozwiązywania problemów definiowanych na zbiorach przeliczalnych

PEU_U02 potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z kombinatoryki do konstrukcji efektywnych algorytmów szyfrowania.

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|------|---|----------------------|
| Wy1 | Funkcje całkowitoliczbowe, operacje sufit i podłoga, zaokrąglania liczb rzeczywistych. Asymptotyka, wprowadzenie do złożoności obliczeniowej algorytmów. | 2 |
| Wy2 | Elementy logiki. Algebry Boole'a, sieci logiczne. Arytmetyka modularna. Relacje (równoważności, porządku). Diagramy Hassego. | 3 |
| Wy3 | Podzielność liczb. Liczby pierwsze i względnie pierwsze. Algorytm Euklidesa oraz równania diofantyczne. Rozkład na czynniki. Funkcja Ekkera, twierdzenie Eulera. Równania z kongruencją. Chińskie twierdzenie o resztach. | 3 |
| Wy4 | Proste metody szyfrowania oraz kryptosystemy. | 2 |
| Wy5 | Indukcja i rekurencja. Równania rekurencyjne, równanie charakterystyczne. Liczby Fibonacciego. Funkcje tworzące. | 2 |
| Wy6 | Zliczanie. Zasada szufladkowa Dirichleta. Zasadałączeń i wyłączeń. | 2 |
| Wy7 | Kombinatoryka: rozmieszczenia, permutacje, kombinacje, wariacje. Praktyczne zastosowania. | 2 |
| Wy8 | Generatory liczb losowych. Metody generowania prostych obiektów kombinatorycznych. | 1 |
| Wy9 | Wprowadzenie do teorii grafów. Grafy pełne, dwudzielne, stopień wierzchołka. Drogi i cykle. Grafy spójne. Izomorfizm. Grafy skierowane (digrafy). Topologiczne uporządkowanie wierzchołków. | 3 |
| Wy10 | Komputerowa reprezentacja grafów (złożoność czasowa i pamięciowa). Drzewa - równoważność różnych definicji. Drzewa binarne (zastosowania w obliczeniach równoległych). | 2 |
| Wy11 | Metody BFS i DFS przeszukiwania grafów. Grafy z obciążonymi wierzchołkami lub połączeniami. Minimalne drzewa rozpinające - algorytmy Kruskala i Prima-Dijkstry. | 3 |
| Wy12 | Algorytmy wyznaczanie najkrótszych dróg w grafach.. | 2 |
| Wy13 | Cykły i drogi Eulera i Hamiltona (uogólnienia – problem pocztowca, komiwojażera). Kolorowanie i płaskość grafów. | 3 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|---|---------------|
| Ćw1 | Indukcja matematyczna | 2 |
| Ćw 2 | Notacja asymptotyczna | 2 |
| Ćw 3 | Rozwiązywanie równań diofantycznych | 2 |
| Ćw 4 | Symbol Newtona, liczby Catalana, zależności rekurencyjne | 2 |
| Ćw 5 | Kombinatoryka: permutacje; miary odległości | 2 |
| Ćw 6 | Analiza kryptosystemów opartych na grupie modulo: RSA, El Gamal | 2 |
| Ćw 7 | Grafy i ich własności | 2 |
| Ćw 8 | Kolokwium | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| N2. Ćwiczenia |
| 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_W01,PEU_W02 | Aktywność na wykładach, egzamin pisemny |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02 | Aktywność na zajęciach ćwiczeniowych, kolokwium |
| 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] M.Ch. Klin, R. Poesche, K. Rosenbaum, Algebra stosowana dla matematyków i informatyków: grupy, grafy, kombinatoryka, WNT, Warszawa 1992. [2] R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, PWN, 1996. [3] J.L. Kulikowski, Zarys teorii grafów, PWN, Warszawa 1986. [4] W. Lipski, Kombinatoryka dla programistów, WNT, Warszawa 1982. [5] K.A. Ross, Ch.B. Wright, Matematyka dyskretna, PWN, 1996. |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: |
| [1] M.M. Sysło, N. Deo, J. S. Kowalik, Algorytmy optymalizacji dyskretnej, PWN, Warszawa 1993. [2] R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, Warszawa 1985. |
| NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail) |
| Dr hab. Mieczysław Wodecki, prof. nadzw. PWr, mieczyslaw.wodecki@pwr.edu.pl |

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim Metody monitorowania jakości produkcji****Nazwa w języku angielskim Methods of production quality monitoring****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo****Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom i forma studiów: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *****Język wykładowy: polski/angielski*****Cykl kształcenia od: 2024/2025****Kod przedmiotu W04CBE-SI0017W****Grupa kursów TAK/ NIE***

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,2 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Brak
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy na temat podstawowych metod monitorowania jakości produkcji

C2

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 wiedza na temat podstawowych metod monitorowania jakości produkcji

...

Z zakresu umiejętności:

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|------|--|----------------------|
| Wy1 | Historia i rola monitorowania jakości produkcji | 2 |
| Wy2 | Podstawowa wiedza na temat metod statystycznych wykorzystywanych do monitorowania jakości produkcji cz 1 | 2 |
| Wy3 | Podstawowa wiedza na temat metod statystycznych wykorzystywanych do monitorowania jakości produkcji cz 2 | 2 |
| Wy4 | Wykrywanie zmian jakości – pojęcie karty kontrolnej i kryteria oceny kart kontrolnych, rodzaje błędów | 2 |
| Wy5 | Podstawowe karty do oceny zmian wartości średniej procesu (karty: Shewharta, EWMA, CUSUM) | 2 |
| Wy6 | Karty do oceny liczby i prawdopodobieństwa liczby wadliwych produktów | 2 |
| Wy7 | Karty kontrolne dla wariancji | 2 |
| Wy8 | Inne narzędzia statystyczne wykorzystywane w kontroli jakości cz 1 | 2 |
| Wy9 | Inne narzędzia statystyczne wykorzystywane w kontroli jakości cz 2 | 2 |
| Wy10 | Informacje o normach kontroli jakości | 2 |
| Wy11 | Inne obszary zastosowań kart kontrolnych – wykrywanie ataków w sieciach komputerowych | 2 |
| Wy12 | Kamery przemysłowe w monitorowaniu jakości produkcji | 2 |
| Wy13 | Kamery na podczerwień w monitorowaniu jakości produkcji | 2 |
| Wy14 | Inne sposoby obrazowania w monitorowaniu jakości produkcji (UV, RTG....) | 2 |
| Wy15 | Podsumowanie | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

Forma zajęć - ćwiczenia

| | Forma zajęć - ćwiczenia | Liczba godzin |
|-----|--------------------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |

| | | |
|--|-------------|--|
| | Suma godzin | |
|--|-------------|--|

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|-------------|---------------|
| La1 | | |
| La2 | | |
| La3 | | |
| La4 | | |
| La5 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|-------------|---------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Pr4 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|-------------|---------------|
| Se1 | | |
| Se2 | | |
| Se3 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---------------------------------|
| N1. Prezentacja slajdów |
| N2. |
| N3. |

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 | Aktywność w odpowiadaniu na pytania na wykładzie i sprawdzian pisemny |
| F2 | | |
| F3 | | |
| P=F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rafajłowicz Ewaryst: Optymalizacja eksperymentu z zastosowaniami w monitorowaniu jakości produkcji Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005,
- [2] Rafajłowicz Ewaryst, Rafajłowicz Wojciech: Wstęp do przetwarzania obrazów przemysłowych, Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, [2010].
235 stron Lokalizacja elektroniczna: <http://wwwdbc.wroc.pl/publication/13832>
- [3] Thompson J.R., Koronacki J., "Statystyczne sterowanie procesami . Metoda Deminga etapowej optymalizacji jakości", AOW-PLJ, Warszawa, 1994.
- [4] Hryniewicz O., Współczesne metody statystyczne w sterowaniu jakością. IBS PAN, W-wa 2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Montgomery D.C. Introduction to Statistical Quality Control, Wiley, 6-th Ed/ 2009

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Prof. Ewaryst Rafajłowicz, ewaryst.rafajlowicz@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| | | | | | |
|---|-----------------------|--|--|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | | | | | |
| KARTA PRZEDMIOTU | | | | | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim Miernictwo 2 | | | | | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim Metrology 2 | | | | | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo | | | | | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | | | | | |
| Poziom i forma studiów: I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* | | | | | |
| Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany * | | | | | |
| Język wykładowy: polski/angielski* | | | | | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | | | | | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0021L | | | | |
| Grupa kursów | TAK / NIE* | | | | |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 50 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | 0,8 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wykład Miernictwo 1

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności planowania i wykonywania pomiarów
- C2 Nabycie umiejętności doboru metody i sprzętu pomiarowego w pomiarach wielkości elektrycznych
- C3 Nabycie umiejętności zestawienia stanowiska pomiarowego, pomiarów i analizy wyników
- C4. Nabycie umiejętności pomiarów napięć i prądów w obwodach prądu stałego i przemennego

C5. Nabycie umiejętności wykorzystania oscyloskopu w pomiarach wielkości elektrycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi wykorzystywać i obsługiwać podstawowe analogowe i cyfrowe przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych
- PEU_U02 - Potrafi dobrąć i uzasadnić metodę pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i oszacować niepewność wybranej metody
- PEU_U03 - Potrafi zestawić stanowisko pomiarowe, dokonać pomiarów i przeanalizować wyniki tych pomiarów
- PEU_U04 – potrafi zastosować oscyloskop do obrazowania i podstawowych pomiarów sygnałów elektrycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--|----------------------|
| La1 | Spawy organizacyjne, przepisy BHP i regulamin laboratorium | 1 |
| La2 | Pomiary rezystancji i impedancji | 2 |
| La3 | Pomiary napięcia i prądu stałego przyrządami analogowymi i cyfrowymi | 2 |
| La4 | Pomiary wartości średniej, szczytowej i skutecznej sygnałów okresowych | 2 |
| La5 | Pomiary seryjne i statystyczna analiza danych | 2 |
| La6 | Oscyloskop – obsługa, dobór nastaw, obrazowanie i pomiary wybranych przebiegów elektrycznych | 4 |
| La7 | Termin odröbczy lub ćwiczenie dodatkowe | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N2. Sprawdzanie wiadomości przed lub w trakcie zajęć (pisemnie lub usnie)
- N3. Ćwiczenia laboratoryjne – zestawianie stanowisk i pomiary
- N4. Opracowanie wyników – protokoły z pomiarów
- 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_U01÷PEU_U04 | Sprawdzanie wiadomości do poszczególnych ćwiczeń, ocena poprawności i sprawności realizacji pomiarów, protokoły z pomiarów i analiza wyników |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.
- [2] A. Marcyniuk „Podstawy miernictwa elektrycznego dla kierunku elektronika”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
- [3] J. Parchański: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Praca zbiorowa „Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane”, WNT, Warszawa 2004.
- [2] Dusza J. Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.
- [3] Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992.
- [4] Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
- [5] Nadachowski M., Kulka Z: Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
- [6] Taylor J.: Wstęp do analizy błędu pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.
- [7] Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne terminy z nimi związane (VIM); PKN-ISO/IEC Guide 99:2010
- [8] Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr hab. inż. Paweł Bieńkowski, prof. uczelni, pawel.bienkowski@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|---|
| Nazwa w języku polskim: | Podstawy telekomunikacji |
| Nazwa w języku angielskim: | Introduction to Telecommunications |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | Obowiązkowy |
| Język wykładowy: | polski |
| Cykl kształcenia: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0023W |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | — | — | — | — |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | — | — | — | — |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Zaliczenie na ocenę | — | — | — | — |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | — | — | — | — | — |
| Liczba punktów ECTS | 2 | — | — | — | — |
| 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) | 1,2 | — | — | — | — |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Ogólna, podstawa wiedza w zakresie zastosowania i użyteczności systemów telekomunikacyjnych (przewodowych i bezprzewodowych) w życiu codziennym, na potrzeby indywidualne i do celów gospodarczych.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw telekomunikacji w kontekście aspektów cyberbezpieczeństwa

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna główne elementy, pojęcia, etapy oraz procesy zachodzące w kolejnych etapach nadawania i odbioru sygnału, z uwzględnieniem kontekstu cyberbezpieczeństwa, czyli podstawowych schematów uwierzytelniania i autoryzacji. Posiada wiedzę dot. organizacji standaryzacyjnych właściwych branży telekomunikacyjnej.

- PEU_W02 – zna podstawy reprezentacji sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, w tym: zagadnienia związane konwersją analogowo-cyfrową, parametry opisujące sygnału telekom., przestrzeń widmową. Zna i rozumie definicję metryk oceny transmisji, takich jak: pojemność, przepustowość, opóźnienie, jitter. Wartości tych metryk umie interpretować w kontekście detekcji potencjalnych cyberataków.
- PEU_W03 – zna cel i rodzaje kodowania protekcyjnego informacji, jej modulacji oraz metod kryptograficznych. Zna podstawowe metody wielodostępu oraz zwielokrotniania kanału.
- PEU_W04 – posiada wiedzę z zakresu modelowania nadajnika, odbiornika i anteny, zna podstawy notacji decybelowej oraz pojęcia szumu i zakłóceń.
- PEU_W05 – posiada wiedzę z zakresu konstrukcji i właściwości mediów transmisyjnych miedzianych, światłowodowych (optycznych) oraz bezprzewodowych (radiowych). Zna najważniejsze zagadnienia związane z propagacją sygnału fizycznego w tych mediach, w tym dotyczące podatności tych mediów na cyberataki i próby zakłócenia/blokady transmisji w warstwie fizycznej.
- PEU_W06 – posiada ogólną wiedzę z zakresu sieci komputerowych (architektura, modele odniesienia, zasada działania, techniki kontroli dostępu i bezpieczeństwa transmisji). Zna najważniejsze cechy sieci dostępowych i szkieletowych.
- PEU_W07 – posiada ogólną wiedzę z zakresu systemów komórkowych generacji 2G-5G, w tym metod zabezpieczania transmisji.
- PEU_W08 – posiada ogólną wiedzę z zakresu sieci satelitarnych, z elementami aspektów bezpieczeństwa transmisji.
- PEU_W09 – zna problematykę komunikacji rozsiewczej, w tym: właściwości nadawania analogowego i cyfrowego, główne standardy radiofonii cyfrowej oraz telewizji cyfrowej, stan obecny wdrożenia i trendy.
- PEU_W10 – posiada ogólną wiedzę o współczesnych systemach sieci bezprzewodowych transmisji danych na różnych zasięgach docelowych, w tym: sieci nanośne (WBAN), osobiste (WPAN), lokalne (WLAN), metropolitalne (WMAN/WRAN), sensorowe (WSN), systemy RFID, Internetu Rzeczy (IoT). Zna główne źródła podatności na cyberataki tych systemów oraz techniki przeciwdziałania im.

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-------------------|---|---------------|
| | Forma zajęć – wykład | Liczba godzin |
| Wy1 | Sprawy organizacyjne. Cel i rola telekomunikacji. | 2 |
| Wy2 | Pojęcie systemu telekomunikacyjnego z podstawami bezpieczeństwa. | 2 |
| Wy3 | Generacja informacji z elementami przetwarzania sygnałów. | 2 |
| Wy4 | Kodowanie źródłowe i kanałowe, modulacje, zwielokrotnianie kanału i dostępu, kryptografia | 2 |
| Wy5 | Tor (kanał) transmisyjny | 2 |
| Wy6 | Przewodowe media transmisyjne w kontekście cyberbezpieczeństwa | 2 |
| Wy7 | Bezprzewodowe media transmisyjne w kontekście cyberbezpieczeństw | 2 |
| Wy8 | Sieci komputerowe, bezpieczeństwo urządzeń sieciowych i transmisji | 2 |
| Wy9 | Sieci dostępowe i szkieletowe | 3 |
| Wy10 | Sieci komórkowe (2G-5G) w kontekście cyberbezpieczeństw | 2 |
| Wy11 | Sieci satelitarne w kontekście cyberbezpieczeństw | 2 |
| Wy12 | Sieci rozsiewcze (DVB, DAB, FM) | 2 |
| Wy13 | Sieci bezprzewodowe w kontekście cyberbezpieczeństw | 3 |

| | | |
|------|--------------------|-----------|
| Wy14 | Repetytorium | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem środków multimedialnych
 N2. Dyskusja problemowa
 N3. Konsultacje
 N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu 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_W10 | Pisemne kolokwium zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Krzysztof Wesołowski, *Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006
 [2] Simon Haykin, *Systemy telekomunikacyjne*. Cz. 1. i 2., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Ryszard Zieliński, *Satelitarne sieci teleinformatyczne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2011.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski, tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | WYKRYWANIE ZAGROŻEŃ I REAKCJA NA INCYDENTY |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | THREAT DETECTION SYSTEMS |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | CYBERBEZPIECZEŃSTWO |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | BEZPIECZENSTWO SIECI |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny/ ogólnouczelniany * |
| Język wykładowy: | polski |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0028G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | --- | 30 | --- | --- |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | --- | 50 | --- | --- |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | --- | 3 | --- | --- |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | --- | 1,4 | --- | --- |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Zaawansowana wiedza z zakresu systemów operacyjnych (np. kurs Bezpieczeństwo Systemów Operacyjnych), wiedza z zakresu kryptografii i kodowania (np. kurs Kryptografia i Kodowanie) oraz z zakresu ochrony informacji (np. kurs Ochrona Informacji).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie sposobów monitorowania oraz detekcji zagrożeń w systemach informatycznych.
- C2. Poznanie systemów wykrywających zagrożenia oraz systemów prewencyjnych, zrozumienie korelacji zdarzeń w systemach komputerowych.
- C3. Poznanie metodologii doboru oraz parametryzacji narzędzi monitorujących zagrożenia.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma ogólną wiedzę na temat organizacji i usług bezpieczeństwa realizowanych w ramach Security Operation Center (SOC) oraz sposobów i metod monitorowania oraz detekcji zagrożeń w systemach informatycznych
- PEU_W02 Ma ogólną wiedzę na temat struktury organizacji i architektury systemów wykrywania zagrożeń.
- PEU_W03 Zna systemy wykrywające zagrożenia oraz systemy prewencyjne, rozumie analizę korelacji zdarzeń w systemach komputerowych, wie jak dobrą oraz skonfigurować narzędzia monitorujące zagrożenia.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Umie zaimplementować narzędzia monitorujące zdarzenia oraz bezpieczeństwo w systemie komputerowym.
- PEU_U02 Potrafi przygotować system składający się z wielu komponentów do monitorowania zagrożeń.
- PEU_U03 Umie korelować zdarzenia pochodzące z wielu źródeł danych i używać wskaźników jakościowych i ilościowych, np. ocenić skuteczność wdrożonego systemu monitorowania.
- PEU_U04 Umie projektować rozwiązania mające na celu monitorowanie oraz wykrywanie zagrożeń w systemach informatycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- PEU_K02 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.
- PEU_K03 Ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Wy1 | Omówienie zasad zaliczenia. Wprowadzenie do tematyki wykładu. | 2 |
| Wy2 | Monitoring bezpieczeństwa systemów informatycznych – pojęcia i definicje powiązane z monitoringiem bezpieczeństwa systemów informacyjnych i informatycznych. | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| Wy3 | Monitorowanie i wykrywanie zagrożeń bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych i sieciach komputerowych – klasyfikacja oraz metody. | 2 |
| Wy4 | Monitorowanie systemów operacyjnych. | 2 |
| Wy5 | Monitorowanie protokołów sieciowych. | 2 |
| Wy6 | Metody ataków i narzędzia w nich wykorzystywane. | 2 |
| Wy7 | Metody ochrony przed atakami. | 2 |
| Wy8 | Podatności systemów teleinformatycznych | 2 |
| Wy9 | Systemy monitorowania przebiegu infekcji | 2 |
| Wy10 | Metody wykrywania zagrożeń (metody oparte o sygnatury, statystyki, analizy on-line, heurystykę, algorytmy genetyczne). | 2 |
| Wy11 | Kompleksowy system detekcji oraz reagowania na zdarzenia w infrastrukturze sieciowej: systemy wykrywające włamania (intruzów)(IDS) oraz systemy prewencyjne (IPS). Organizacja systemów. | 2 |
| Wy12 | Analiza oraz korelacja zdarzeń (systemy klasy SIEM). | 2 |
| Wy13 | Strategie i tendencje w monitorowaniu i wykrywaniu zagrożeń bezpieczeństwa. Organizacja Security Operation Center. Incydenty bezpieczeństwa informacji – procedury reagowania, dokumentowanie incydentów. | 2 |
| Wy14 | Repetytorium | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | --- | |
| Ćw2 | --- | |
| Ćw3 | --- | |
| Ćw4 | --- | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Poznanie podstawowych narzędzi monitorowania systemu operacyjnego oraz sieci komputerowej. | 2 |
| La2-3 | Poznanie narzędzi wykrywania intruzów (IDS). | 4 |
| La4-5 | Poznanie narzędzi prewencyjnych (IPS). | 4 |
| La6 | Monitorowanie przebiegu infekcji malware - system honeypot. | 2 |
| La7 | Analiza malware z wykorzystaniem „piaskownicy” - „sandbox”. | 2 |
| La8-9 | Systemy korelacji i analizy zagrożeń (np. Splunk, QRadar,). | 4 |
| La10-11 | Monitorowanie i wykrywanie zagrożeń w systemach klasy SIEM. | 4 |
| La12 | Monitorowanie komunikacji sieciowej (audyt transakcji sieciowych, analiza przepływów w sieci, metody wizualizacji aktywności sieciowej systemów). | 2 |
| La13 | Narzędzia monitorowania parametrów oraz dostępności komponentów sieciowych oraz usług (NMS, Nagios). | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| La14 | Narzędzia monitorowania konfiguracji bezpieczeństwa systemu. | 2 |
| La15 | Korzystanie z baz wiedzy o zagrożeniach oraz wymiany informacji przy monitorowaniu i detekcji zagrożeń. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | Liczba godzin |
|-----------------------|---------------|
| | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|-----|---------------|
| Se1 | --- | |
| Se2 | --- | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | | | | |
|--|---|--|--|--|
| N1. | Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. | | | |
| N2. | Prezentacja syntetyczna (10 minut) zadania laboratoryjnego przez prowadzącego. | | | |
| N3. | Realizacja zadania laboratoryjnego (wg instrukcji) na stanowisku laboratoryjnym | | | |
| 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 | 1. Ocena z kolokwium (wykład) |
| F2 | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_K01 PEU_K02 PEU_K03 | 1. Krótkie testy sprawdzające przygotowanie teoretyczne do laboratoriów 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień laboratoryjnych 3. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć |

F1 – wykład – ocena z kolokwium

F2 – laboratorium – praca na zajęciach, zaliczenie praktyczne

$$P = 0,5F1 + 0,5F2$$

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] C. Sanders, J. Smith, *Applied Network Security Monitoring: Collection, Detection, and Analysis*, wyd. Syngress, 2013
- [2] W. Stallings, L. Brown, *Computer Security. Principles and Practice*, 3th ed., Pearson, 2015.
- [3] C. Fry, M. Nystrom, *Security Monitoring: Proven Methods for Incident Detection on Enterprise Networks*, O'Reilly Media, 2009
- [4] R. Bejtlich, *The Practice of Network Security Monitoring: Understanding Incident Detection and Response*, No Starch Press, 2013
- [5] R. Bejtlich, *The Tao of Network Security Monitoring: Beyond Intrusion Detection*, wyd. Addison-Wesley, 2004
- [6] R. Bejtlich, *Extrusion Detection: Security Monitoring for Internal Intrusions*, wyd. Addison-Wesley, 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] William (Chuck) Easttom II, *Computer Security Fundamentals*, 3th ed., Pearson, 2016
- [2] W. Stallings, *Cryptography and Network Security. Principles and Practice*, 5th ed., Pearson, 2011
- [3] J. Luttgens, M. Pepe, K. Mandia, *Incydenty bezpieczeństwa. Metody reagowania w informatyce śledczej*, Helion, 2016

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr inż. Sławomir Kubal, slawomir.kubal@pwr.edu.pl, mgr inż. Łukasz Pajewski

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Praktyka zawodowa |
| Nazwa w języku angielskim | Internship |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany * |
| Język wykładowy: | polski/angielski* |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0029Q |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 175 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 7 | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 7 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Dopuszczenie do realizacji praktyki przez pełnomocnika ds. praktyk

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Konfrontacja wiedzy, zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów, z rzeczywistymi wymaganiami stawianymi przez pracodawców.
- C2 Zdobycie doświadczenia praktycznego i zawodowego, poznanie podstawowego wyposażenia technicznego i technologicznego firmy, procesów i procedur, a także poznanie specyfiki pracy dozoru technicznego.
- C3 Zapoznanie się ze specyfiką środowiska zawodowego oraz kształtowanie konkretnych

umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem realizacji praktyki.
C4 Doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej i zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania.
C5 Profesjonalizacja zachowań zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności technicznych (otwartości na nowe technologie i świadomości związanej z ochroną środowiska).

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Ma umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej.

PEU_U02 Ma umiejętność korzystania ze zdobytej wiedzy do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jest otwarty na wymianę myśli i nowe wyzwania.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Indywidualne zadania dla każdego studenta w zależności od wyboru miejsca realizacji praktyki | 160 |
| | Suma godzin | 160 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja wprowadzająca w działalność firmy.

N2. Konsultacje.

N3. Specjalistyczny sprzęt i oprogramowanie stosowane w firmie.

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, PEU_K01 | Ocena indywidualna (2,0....5,5) na podstawie pisemnego sprawozdania z odbytej praktyki oraz wymagań zawartych w „Regulaminie praktyk” |
| P= F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,
nazwisko, adres e-mail)**

Dr inż. Sławomir Sambor (slawomir.sambor@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Podstawy programowania

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: The basics of programming

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: I stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Język wykładowy: polski/angielski*

Cykl kształcenia od: 2024/2025

Kod przedmiotu: W04CBE-SI0030L

Grupa kursów: NIE

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 45 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 75 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | 3 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających 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 Zdobycie umiejętności posługiwania się językiem Python z użyciem narzędzi kontroli przepływu

C2 Zdobycie umiejętności obsługi plików w skryptach stworzonych w języku Python

C3 Zdobycie umiejętności automatyzacji zadań systemowych z wykorzystaniem języka Python

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi napisać prosty skrypt w języku Python

PEU_U02 Potrafi przygotować skrypty do automatyzacji zadań systemowych

PEU_U03 Potrafi stworzyć skrypty do obsługi plików i przetwarzania danych

PEU_U04 Potrafi zaprojektować interfejs graficzny w języku Python

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| Wy1 | | |
| Wy2 | | |
| Wy3 | | |
| Wy4 | | |
| | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie do kursu: <ul style="list-style-type: none">• wprowadzenie do języka Python• tematyka zajęć, harmonogram pracy oraz zasady zaliczania• prezentacja wybranego środowiska programistycznego | 3 |
| La2 | Podstawy – typy danych, wprowadzanie wyrażeń, podstawowe funkcje, pierwszy program | 3 |
| La3 | Instrukcje warunkowe, pętle, operacje logiczne i bitowe | 3 |
| La4 | Definiowanie własnych funkcji, zakresy, listy, krotki, słowniki, operacje na łańcuchach znaków | 3 |
| La5 | Moduły, metody list i łańcuchów znaków, wyjątki | 3 |
| La6 | Programowanie obiektowe: klasy, metody, obiekty | 3 |

| | | |
|---------|---|----|
| La7 | Obsługa plików w skryptach oraz organizacja plików | 3 |
| La8 | Czas, harmonogram zadań, wielowątkowość, uruchamianie programów | 3 |
| La9 | Praca z obrazami, arkuszami kalkulacyjnymi i dokumentami tekstowymi | 3 |
| La10,11 | Analiza danych z wykorzystaniem modułów języka Python | 6 |
| La12 | Kontrolowanie myszy i klawiatury za pomocą skryptów | 3 |
| La13,14 | Projektowanie interfejsu graficznego w języku Python | 6 |
| La15 | Kolokwium | 3 |
| | Suma godzin | 45 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Pr4 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|-------------|----------------------|
| Se1 | | |
| Se2 | | |
| Se3 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1 – Laboratorium, dyskusja i omówienie przykładów oraz metod ich analizy | |
| N2 – Laboratorium, rozwiązywanie danego problemu za pomocą komputera | |
| N3 – Praca własna, przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych | |
| N4 – Konsultacje | |
| N5 – Materiały pomocnicze do wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych udostępnione w Internecie | |

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 | Ocena z laboratorium |
| P=F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Al Sweigart, Automatyzacja nudnych zadań z Pythonem. Nauka programowania. Wydanie II.
- [2] Mark Lutz, Python. Wprowadzenie. Wydanie V.
- [3] Dokumentacja języka Python: <https://docs.python.org/>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Wes McKinney, Python w analizie danych. Przetwarzanie danych za pomocą pakietów Pandas i NumPy oraz środowiska IPython. Wydanie II.
- [2] Steven F. Lott, Python. Programowanie funkcyjne.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Mateusz Mądry, mateusz.madry@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| | |
|--|-----------------------|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Fizyka 1.1. A |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Physics 1.1. A |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* | |
| Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany * | |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0032G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|----------|----------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | 15 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | 50 | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Egzamin | zaliczenie na ocenę* | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 2 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | 0,8 | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu podstaw fizyki, ruchu drgającego i falowego, modeli optycznych, elektrostatyki, prądu elektrycznego, pola magnetycznego.
- C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych z zakresu podstaw fizyki, ruchu drgającego i falowego, modeli optycznych, elektrostatyki, prądu elektrycznego, pola magnetycznego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i potrafi stosować podstawowe modele fizyczne, wskazuje ich ograniczenia
PEU_W02 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa związane z ruchem drgającym i zjawiskami falowymi, także w ujęciu optycznym.

PEU_W03 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa elektrostatyki, elektromagnetyzmu.

PEU_W04 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia elektryczności oraz informatyki optycznej.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami również dotyczącymi ruchu obiektów oraz ruchu drgającego i falowego.

PEU_U02 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami związанныch z ruchem naładowanych cząstek.

PEU_U03 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami optyki.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie: zakres i metodologia fizyki; metoda naukowa. Podstawowe prawa i zasady fizyki. | 2 |
| Wy2 | Podstawowe prawa i zasady fizyki – siły, praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej, zasada zachowania pędu | 2 |
| Wy3 | Oscylator harmoniczny, drgania harmoniczne i swobodne, Drgania tłumione i wymuszone (rezonans) oraz składanie drgań, analiza Fouriera. | 2 |
| Wy4 | Fale mechaniczne, równanie falowe, fala stojąca, energia fal, nakładanie fal, paczka falowa, prędkości w ruchu falowym, fale akustyczne, efekt Dopplera | 2 |
| Wy5, 6 | Pole grawitacyjne. Prędkości kosmiczne. Podstawy elektrostatyki i elektromagnetyzmu | 4 |
| Wy7 | Podstawowe prawa i definicje dla przepływu prądu stałego | 2 |
| Wy8 | Kondensator – ładowanie i rozładowanie oraz magazynowanie energii, obwody prądu sinusoidalnego, moc prądu zmennego | 2 |
| Wy9 | Zjawiska i prawa optyki geometrycznej, metamateriały | 2 |
| Wy10 | Elementy i przyrządy optyczne, wady odwzorowań w ujęciu inżynierskim | 4 |
| Wy11 | Podstawy modelu falowego w ujęciu skalarnym, interferencja, interferometry | 2 |
| Wy12 | Dyfrakcja – podstawowe prawa i podstawy przetwarzania sygnału optycznego. Dyfrakcja w ujęciu bliskiego i dalekiego pola. | 2 |
| Wy13 | Elementy zapisu i odtwarzania informacji falowej w ujęciu przestrzennym, holografia | 2 |
| Wy14 | Polaryzacja – podstawy modelu, stany polaryzacji, metody polaryzacji, anizotropia i dwójłomność | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ćw1 | Rozwiązywanie zadań: wielkości wektorowe | 1 |
| Ćw 2 | Rozwiązywanie zadań: podstawowe prawa i zasady fizyki | 2 |
| Ćw 3 | Rozwiązywanie zadań: energia w problemach fizycznych | 2 |
| Ćw 4 | Rozwiązywanie zadań: ruch drgający i fale | 2 |
| Ćw 5 | Rozwiązywanie zadań: elektryczność | 2 |
| Ćw 6,7 | Rozwiązywanie zadań: optyka geometryczna i falowa, przetwarzanie sygnałów optycznych | 4 |
| Ćw 8 | Zajęcia uzupełniające lub zaliczeniowe | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| N2. Ćwiczenia rachunkowe – metoda tradycyjna, dyskusja nad rozwiązaniami zadań |
| N3. Ćwiczenia rachunkowe – sprawdziany pisemne |
| N4. Ćwiczenia rachunkowe – zadania domowe |
| N5. Ćwiczenia rachunkowe – praca na zajęciach |
| N6. Konsultacje |
| N7. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń |
| N8. Praca własna – wskazana lektura dodatkowa |
| N9. 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_W02, PEU_W03, PEU_W04 | Aktywność na wykładach, prace dodatkowe, egzamin pisemny lub ustny o dopuszczeniu do egzaminu decyduje pozytywna ocena z F2 |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Aktywność na ćwiczeniach, ocena z pracy na zajęciach lub kolokwium końcowe |
| P=0.6*F1+0.4*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2, o dopuszczeniu do egzaminu decyduje pozytywna ocena z F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
- [2] J. Orear, Fizyka, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008
- [3] I.W. Sawieliew, Wykłady z fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
- [4] Listy zadań publikowane przez wykładowcę

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] H.D. Young, R.A. Freedman, University Physics, Pearson-Addison Wesley 2014
- [6] W. Korczak, M. Trajdos, Wektory, pochodne, całki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,
nazwisko, adres e-mail): dr inż. Ewa Frączek, ewa.fraczek@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | | KARTA PRZEDMIOTU |
|--|---|---|
| Nazwa w języku polskim | | Inżynierskie zastosowania statystyki |
| Nazwa w języku angielskim | | Mathematical Statistics with Applications in Engineering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | | Cyberbezpieczeństwo, Telekomunikacja, Teleinformatyka |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* | |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany | |
| Język wykładowy: | polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0035G | |
| Grupa kursów | TAK / NIE* | |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | 15 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | 50 | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 ECTS 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 | 0,8 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Podstawowa wiedza w zakresie analizy matematycznej, algebry liniowej i rachunku prawdopodobieństwa

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy na temat zadań testowania hipotez statystycznych i podstawowych testów o parametrach rozkładów oraz wybranych testów nieparametrycznych

- | |
|--|
| C2 Nabycie podstawowej wiedzy na temat wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i klasycznych metod ich konstruowania oraz stosowania. |
| C3 Nabycie wiedzy w zakresie zastosowań estymacji i testowania hipotez w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji |
| C4 Zdobycie umiejętności doboru i stosowania podstawowych testów statystycznych |
| C5 Nabycie umiejętności stosowania i doboru metody estymacji dla prostych modeli statystycznych. |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 posiada wiedzę na temat zadań testowania hipotez statystycznych i podstawowych testów o parametrach rozkładów oraz wybranych testów nieparametrycznych
- PEU_W02 posiada wiedzę na temat wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i klasycznych metod ich konstruowania oraz stosowania.
- PEU_W03 posiada wiedzę w zakresie zastosowań estymacji i testowania hipotez w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 potrafi dobrać i zastosować podstawowe testy statystyczne
- PEU_U02 potrafi stosować i dobierać metod estymacji dla prostych modeli statystycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|------|--|----------------------|
| Wy1 | Zarys tematyki wykładu i zastosowań statystyki matematycznej w systemach monitorowania jakości produkcji, automatyce, informatyce, elektronice i telekomunikacji | 2 |
| Wy2 | Podstawowe pojęcia statystyki, pojęcie testu statystycznego, testy istotności, błędy I i II rodzaju, przykład prostego testu | 2 |
| Wy3 | Rozkłady niezbędne do testowania hipotez, testy dla wartości średniej, porównania kilku wartości średnich, test dla wariancji oraz ich zastosowania | 2 |
| Wy4 | Test dla współczynnika korelacji, wybrane testy nieparametryczne – testy zgodności rozkładów, przykłady doboru testów i ich zastosowań | 2 |
| Wy5 | Elementy teorii estymacji parametrów – wymagania stawiane estymatorom ((asymptotyczna) nieobciążoność, zgodność, wariancja estymatora i nierówność Rao-Cramera) | 2 |
| Wy6 | Klasyczne metody konstruowania estymatorów (metody: momentów i największej wiarygodności, wzmienna o podejściu bayesowskim) z przykładami zastosowań | 2 |
| Wy7 | Wielowymiarowy rozkład normalny i estymacja macierzy kowariancji | 2 |
| Wy8 | Wstęp do estymacji regresji liniowej i testowanie hipotez z nią związanych | 2 |
| Wy9 | Dobór postaci i struktury funkcji regresji | 2 |
| Wy10 | Podstawowe informacje o nieliniowej i nieparametrycznej regresji | 2 |
| Wy11 | Przykłady zastosowań – estymacja parametrów systemów dynamicznych | 2 |
| Wy12 | Entropia i odporne metody statystyki. | 2 |
| Wy13 | Wstęp do statystyki procesów stochastycznych – procesy stacjonarne | 2 |
| Wy14 | Wstęp do statystyki procesów stochastycznych – dyskretnie procesy Markowa | 2 |
| Wy15 | Pakiety statystyczne, Big data i reprezentatorium. | 2 |

| | | |
|--|-------|-----------|
| | Razem | 30 |
|--|-------|-----------|

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Cw1 | Sprawy organizacyjne. Powtórka elementów rachunku prawdopodobieństwa. 1 – zadania ilustrujące pojęcia dystrybuanty i gęstości rozkładu prawdopodobieństwa oraz ich podstawowe własności. Przykłady histogramów rzeczywistych danych (np. długości rozmów telefonicznych, danych biometrycznych, rozmiarów defektów itp.) Zadania ilustrujące rolę parametrów położenia i skali i najprostsze wersje ich estymacji, inne parametry (mediana, moda itd.). | 2 |
| Cw2 | Przykłady formułowania problemów z różnych dziedzin techniki w formie testów statystycznych. Klasyfikacja rodzajów testów wraz z przeglądem repertuaru testów dostępnych w typowym pakiecie oprogramowania statystycznego. Przykłady ilustrujące pojęcie statystyki testowej, obszaru odrzucenia hipotezy, wpływu doboru poziomu istotności testu na praktyczne skutki decyzji | 2 |
| Cw3 | Szczegółowa analiza testu dla wartości średniej w rozkładzie normalnym przy znanej i nieznanej wariancji z graficzną interpretacją. Rozwiązywanie zadań ilustrujących zastosowania testu dla wartości oczekiwanej przy nieznanej wariancji i porównania średnich z kilku populacji o rozkładzie normalnym (z przykładami praktycznymi badania istotności wpływu jednego czynnika). | 2 |
| Cw4 | Zadania ilustrujące podstawowe własności rozkładów: chi^2, t-Studenta i F-Snedecora. Wyznaczanie ich kwantylów w pakiecie statystycznym i z tablic. Zadania ilustrujące zastosowania testu dla wariancji w rozkładzie normalnym, np. do oceny stabilności procesu produkcyjnego. | 2 |
| Cw5 | Przykłady zastosowań testu Kołmogorowa-Smirnowa i testu chi^2 Pearsona do oceny rozkładu – na przykładach danych z kontroli jakości, czasów trwania rozmów telefonicznych i danych zebranych przez studentów. | 2 |
| Cw6 | Testowanie istnienia zależności dla pary zmiennych losowych – test dla współczynnika korelacji i regresja liniowa. | 2 |
| Cw 7 | Repetytorium | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład z użyciem środków multimedialnych |
| N2. | Prezentacja syntetyczna problematyki ćwiczeń (ok. 10 min - przez prowadzącego) |
| N3. | Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją rozwiązań zadań |
| N4. | Ćwiczenia rachunkowe – krótki sprawdzian pisemny |
| N5. | Konsultacje |
| N6. | Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń |
| N7. | Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do końcowego sprawdzianu |

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, PEU_W03 | aktywność na wykładach, ocena z końcowego sprawdzianu |

| | | |
|----|------------------|---|
| F2 | PEU_U01, PEU_U02 | aktywność na ćwiczeniach, oceny sprawdzianów pisemnych na ćwiczeniach $P = 0.5*F1 + 0.5*F2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu |
|----|------------------|---|

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla kierunków technicznych i przyrodniczych. WNT Warszawa, 2001.
- [2] Gajek, Kałuszka, "Wnioskowanie statystyczne", WNT, Warszawa, 2000
- [3] Wybrane rozdziały z podręczników prof. Magiery i prof. Krzyśko (będą wskazane na wykładzie)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kordecki W., Rachunek prawdopodobieństwa Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2003.
- [2] Krysicki W. i inni, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Część I i II, PWN, Warszawa, 1996.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Ewaryst Rafajłowicz, ewaryst.rafajlowicz@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Analiza matematyczna 1.2A |
| Nazwa w języku angielskim: | Mathematical Analysis 1.2A |
| Kierunek studiów: | Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany |
| Język wykładowy: | polski/angielski* |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0036G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|-----------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | 30 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 100 | 150 | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Egzamin | Zaliczenie na ocenę | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 10 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 3 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | 1,4 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadającej wymaganiom na egzamin maturalny na poziomie rozszerzonym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami.
- C2. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
- C3. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
- C4. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami, metodami

Obliczania i jej zastosowaniami.

C5. Zapoznanie się z pojęciami całki podwójnej i potrójnej oraz jej zastosowaniami

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student

PEU_W01 zna wykresy i własności podstawowych funkcji elementarnych,

PEU_W02 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej,

PEU_W03 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,

PEU_W04 zna pojęcie całki oznaczonej, jej własności i podstawowe zastosowania.

PEU_W05 zna pojęcie całki podwójnej i potrójnej, jej własności i podstawowe zastosowania.

Z zakresu umiejętności student

PEU_U01 umie rozwiązywać typowe równania i nierówności z funkcjami elementarnymi,

PEU_U02 umie badać zbieżność szeregów liczbowych.

PEU_U03 umie stosować elementy badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań,

PEU_U04 umie stosować pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji dwóch zmiennych.

PEU_U05 umie obliczać typowe całki oznaczone i nieoznaczone,

PEU_U06 umie obliczać typowe całki podwójne i potrójne,

PEU_U07 umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych student

PEU_K01 mieć świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|-----|--|----------------------|
| Wy1 | Pojęcie funkcji, funkcji odwrotnej i złożonej. Wykres funkcji. Dziedzina, obraz i przeciwbraz funkcji. Podstawowe własności funkcji: monotoniczność, okresowość, różnowartościowość, „na”. Funkcje elementarne (wielomianowa, wymierna, trygonometryczna, cyklowa, wykładnicza, logarytmiczna). | 2 |
| Wy2 | Ciągi liczbowe. Granica ciągu. Twierdzenia o granicach ciągów liczbowych. Wyrażenia nieoznaczone. Liczba e. | 2 |
| Wy3 | Szeregi liczbowe. Podstawowe rodzaje i własności. Szereg harmoniczny. Zbieżność szeregów (podstawowe warunki). | 2 |
| Wy4 | Granica funkcji. Asymptoty. Ciągłość funkcji w punkcie i w przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Zastosowania. | 2 |
| Wy5 | Definicja pochodnej funkcji, jej interpretacja geometryczna i fizyczna. | 2 |

| | | |
|--------------------|--|-----------|
| | Styczna. Różniczka. Wzory na obliczanie pochodnych funkcji elementarnych. Pochodna funkcji złożonej. | |
| Wy6 | Ekstrema funkcji: lokalne i globalne. Twierdzenia o monotoniczności i wypukłości funkcji. Punkty przegięcia. Twierdzenie de l'Hospitala. Ekstrema funkcji: lokalne i globalne. | 2 |
| Wy7 | Przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej. Przykłady zastosowań rachunku różniczkowego. | 2 |
| Wy8 | Funkcja dwu i trzech zmiennych. Granica i ciągłość funkcji dwu zmiennych. | 2 |
| Wy9 | Pochodne cząstkowe funkcji dwu i trzy zmiennych. Różniczka zupełna. | 2 |
| Wy10 | Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Ekstrema lokalne i globalne funkcji dwu i trzy zmiennych. | 2 |
| Wy11 | Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Wzory na obliczanie całek funkcji elementarnych. Całkowanie przez podstawienie i przez części. | 2 |
| Wy12 | Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych. | 1 |
| Wy13 | Definicja całki oznaczonej i jej własności. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Przykłady zastosowań całki oznaczonej (np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, objętość bryły obrotowej, długość krzywej, etc). | 2 |
| Wy14 | Całki podwójne. Interpretacja geometryczna. Własności całek podwójnych. Zamiana całek podwójnych na iterowane, Zamiana zmiennych w całce podwójnej. Zastosowania: objętość bryły, pole powierzchni. | 3 |
| Wy15 | Całki potrójne. Zamiana całki potrójnej na iterowaną. Zamiana współrzędnych prostokątnych na współrzędne biegunowego, sferyczne i walcowe. Obliczanie całki potrójnej Zastosowania w technice. | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|---|---------------|
| Cw1 | Badanie podstawowych własności funkcji, składanie funkcji, wyznaczanie funkcji odwrotnej, przekształcanie wykresów, | 2 |
| Cw2 | Obliczanie granic ciągów liczbowych. | 1 |
| Cw3 | Badanie zbieżności szeregów | 1 |
| Cw4 | Obliczanie granicy funkcji. Wyznaczanie asymptot. Badanie ciągłości funkcji w punkcie i w przedziale. | 2 |
| Cw5 | Wyznaczanie z definicji pochodnej funkcji. Obliczanie różniczki. | 2 |

| | | |
|--------------------|--|-----------|
| | Obliczanie pochodnych funkcji elementarnych z wykorzystaniem podstawowych wzorów oraz pochodnych funkcji złożonych. | |
| Cw6 | Wyznaczanie przedziałów monotoniczności i wypukłości funkcji. Obliczanie granic funkcji korzystając z reguły de l'Hospitala. Wyznaczanie ekstremów funkcji. | 2 |
| Cw7 | Badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej. Zastosowanie rachunku różniczkowego do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych. | 3 |
| Cw8 | Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji dwu zmiennych. | 1 |
| Cw9 | Wyznaczanie pochodnych cząstkowych funkcji dwu i trzy zmiennych. Obliczanie różniczki zupełnej. Wyznaczanie ekstremów funkcji dwu i trzy zmiennych. | 3 |
| Cw10 | Kolokwium | 1 |
| Cw11 | Obliczanie całek nieoznaczonych funkcji elementarnych. Całkowanie przez podstawienie i przez części. Całkowanie funkcji wymiernej i trygonometrycznej. | 3 |
| Cw12 | Obliczanie całek oznaczonych. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem całki oznaczonej (np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, objętość bryły obrotowej, długość krzywej, itp.). | 3 |
| Cw13 | Obliczanie całek podwójnych. Zamiana całek podwójnych na iterowane, zamiana zmiennych. Obliczanie objętość bryły i jej pola powierzchni. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem całek podwójnych. | 2 |
| Cw14 | Obliczanie całek potrójnych. Zamiana całek potrójnych na iterowane, zamiana współrzędnych prostokątnych na współrzędne biegunożego, sferyczne i walcowe. Obliczanie całki potrójnej Zastosowania w technice. | 2 |
| Cw15 | Kolokwium | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|--|
| N1. | Wykład – metoda tradycyjna. |
| N2. | Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. |
| N3. | Praca własna studenta. |
| N4. | Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--|---|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01,PEU_W02, PEU_W03,PEU_W04, PEU_W05. | Aktywność na wykładach, egzamin pisemny |

| | | |
|--|---|---|
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_U06, PEU_U07, PEU_K01 | Aktywność na ćwiczeniach, zaliczenie prac pisemnych (kolokwiów) |
| P=0.6*F1+0.4*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [5] W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I i II, PWN, Warszawa 2006.
- [6] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [7] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [8] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

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

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Algebra liniowa z geometrią analityczną A |
| Nazwa w języku angielskim: | Linear algebra with analytic geometry A |
| Kierunek studiów: | Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany |
| Język wykładowy: | polski/angielski* |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0038G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | 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 (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Egzamin | Zaliczenie na ocenę | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 6 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | 4 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | 1,4 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość matematyki odpowiadająca wymaganiom na egzaminie maturalnym na poziomie rozszerzonym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie podstaw teorii liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych.
- C2. Przedstawienie podstawowych struktur algebraicznych: przestrzeń liniowa, grupa, pierścień, ciało.
- C3. Przedstawienie podstawowych twierdzeń i technik o charakterze algorytmicznym dotyczących teorii układów równań liniowych.

C4. Przedstawienie podstawowych pojęć dotyczących działań na macierzach, wektorów i wartości własnych macierzy.

C5. Prezentacja podstawowych pojęć geometrii analitycznej w przestrzeni trójwymiarowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 zna podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych

PEU_W02 zna podstawowe własności liczb zespolonych

PEU_W03 zna podstawowe własności algebraiczne wielomianów

PEU_W04 zna metody opisu prostych i płaszczyzn.

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 potrafi dodawać i mnożyć macierze, obliczać wyznaczniki

PEU_U02 potrafi rozwiązywać układy równań liniowych

PEU_U03 potrafi wyznaczać wektory i wartości własne macierzy

PEU_U04 potrafi przeprowadzać obliczenia z wykorzystaniem liczb zespolonych

PEU_U05 potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni.

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEU_K01 stara się precyzyjnie wysławiać i jest zdolny przekazywać informacje danej grupie

PEU_K02 rozumie konieczność samodzielnej pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć – wykład | Liczba godzin |
|-----|--|----------------------|
| Wy1 | Elementy logiki matematycznej. Indukcja matematyczna. Wzór dwumianowy Newtona. | 1 |
| Wy2 | Struktury algebraiczne: grupa. ciało. Ciało liczb zespolonych. Postać algebraiczna liczby zespolonej. Liczba sprzężona. Działania na liczbach zespolonych. | 2 |
| Wy3 | Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Moduł i argument liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia z liczby zespolonej. | 3 |
| Wy4 | Pojęcie wielomianu. Pierwiastki wielomianów. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry. | 2 |
| Wy5 | Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu rzeczywistego. Rozkład wielomianu na czynniki stopnia co najwyższej drugiego. Pojęcie funkcji wymiernej. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste. | 2 |
| Wy6 | Przestrzenie wektorowe. | 1 |

| | | |
|--------------------|--|-----------|
| | Podprzestrzeń. Liniowa niezależność wektorów. Baza przestrzeni wektorowej. Przestrzeń Euklidesa. | |
| Wy7 | Pojęcie macierzy. Działania na macierzach. Macierz transponowana. Macierz: trójkątna, symetryczna, diagonalna. | 1 |
| Wy8 | Obliczanie wyznacznika macierzy z zastosowaniem wzoru Sarrusa, rozwinięcia Laplace'a. Własności wyznaczników. Macierz nieosobliwa. Operacje elementarne na macierzach. Twierdzenie Cauchy'ego. | 2 |
| Wy9 | Pojęcie macierzy odwrotnej. Metody wyznaczania macierzy odwrotnych: metoda dopełnień algebraicznych, metoda bezwyznacznikowa. Własności macierzy odwrotnych. Równania macierzowe. Rząd macierzy. Wybrane zastosowania wyznaczników, związki z rzędem i odwracalnością macierzy | 3 |
| Wy10 | Układ równań liniowych i ich związek z równaniami macierzowymi. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa. | 3 |
| Wy11 | Funkcje i odwzorowania liniowe. Wektory i wartości własne. Diagonalizacja macierzy. | 2 |
| Wy12 | Geometria analityczna w przestrzeni R^3 . Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany i ich zastosowania. | 2 |
| Wy13 | Niekartezjańskie układy współrzędnych. Współrzędne sferyczne i cylindryczne (walcowe). | 2 |
| Wy14 | Płaszczyzna. Wektor normalny. Równanie płaszczyzny: ogólne, parametryczne, wyznacznikowe. Prosta. Równanie prostej: parametryczne, kierunkowe, krawędziowe. | 2 |
| Wy15 | Wzajemne położenie płaszczyzn i prostych. Odległość punktu od prostej i od płaszczyzny. Rzut punktu na prostą i na płaszczyznę. | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Cw1 | Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Wzór dwumianowy Newtona. | 1 |
| Cw2 | Działania na liczbach zespolonych. | 2 |
| Cw3 | Wyznaczanie postaci trygonometrycznej i wykładniczej liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. | 2 |
| Cw4 | Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwiązywanie równań, nierówności i układów liniowych w ciele liczb zespolonych. | 2 |
| Cw5 | Wyznaczanie pierwiastków wielomianów o współczynnikach rzeczywistych i zespolonych. Rozkład wielomianu na czynniki liniowe. | 2 |
| Cw6 | Rozkład funkcji wymiernych na sumę wielomianów i ułamków prostych. | 1 |
| Cw7 | Działania na macierzach. | 1 |
| Cw8 | Obliczanie własności wyznaczników metodą: Sarrusa i z zastosowaniem wzoru na rozwinięcie Laplace'a. Wyznaczanie macierzy odwrotnych. Równania macierzowe. | 2 |
| Cw9 | Kolokwium. | 1 |
| Cw10 | Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzy odwrotnej i metodą Cramera. | 3 |
| Cw11 | Obliczanie rzędu macierzy. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa i z wykorzystaniem twierdzenia Kroneckera-Capellego. | 3 |
| Cw12 | Wyznaczanie wektorów i wartości własnych macierzy. Diagonalizacja macierzy. | 2 |
| Cw13 | Działania na wektorach. Wyznaczanie iloczynów (skalarnego, wektorowego, mieszanego). Zastosowania iloczynów: skalarnego, wektorowego i mieszanego. | 2 |
| Cw14 | Wyznaczanie równań płaszczyzn, prostych, rzutów na proste i płaszczyzny. Badanie wzajemnego położenia płaszczyzn i prostych. | 4 |
| Cw15 | Kolokwium | 2 |
| Suma godzin | | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład – metoda tradycyjna. |
| N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. |
| N3. Praca własna studenta. |
| N4. Konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--------------------------|---|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |

| | | |
|---|--|--|
| podsumowująca (na koniec semestru) | | |
| F1 | PEU_W01,PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04 | Aktywność na wykładach, egzamin pisemny. |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_K01, PEU_K02 | Aktywność na ćwiczeniach, Zaliczenie prac pisemnych (w tym kolokwiów i ew. krótkich sprawdzianów). |
| P=0.6*F1+0.4*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2. | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [3] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [4] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebrały wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [5] J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] J. Jureczko, M. Turzański, Elementy matematyki wyższej. Teoria i zadania, Wydawnictwo WSB, Poznań 2011.
- [7] J. Stankiewicz, K. Wilczek, Algebra z geometrią. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011.
- [8] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

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

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|-------------------------------------|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Podstawy cyberbezpieczeństwa |
| Nazwa w języku angielskim: | Cybersecurity essentials |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Język wykładowy: | polski |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0041W |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,2 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie podstawowych pojęć i kategorii cyberbezpieczeństwa
- C2 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie bezpieczeństwa systemów i sieci teleinformatycznych
- C3 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie zagrożeń występujących w sieciach teleinformatycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach cyberbezpieczeństwa

PEU_W02 posiada wiedzę o zagrożeniach w infrastrukturze teleinformatycznej

PEU_W03 posiada wiedzę o bezpieczeństwie sieci i systemów teleinformatycznych

PEU_W04 posiada wiedzę o bezpieczeństwie systemów operacyjnych

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa | 2 |
| Wy2 | Podstawy działania systemów komputerowych, systemy liczbowe | 2 |
| Wy3 | Zagrożenia, luki i ataki w cyberbezpieczeństwie | 2 |
| Wy4 | Triada CIA, podstawy ochrony danych | 2 |
| Wy5 | Kryptografia i kontrola dostępu | 2 |
| Wy6 | Integralność danych, dostępność usług | 2 |
| Wy7-8 | Podstawy ochrony systemów operacyjnych | 4 |
| Wy9-10 | Bezpieczeństwo sieci komputerowych przewodowych i bezprzewodowych | 4 |
| Wy11 | Ochrona urządzeń końcowych i sieciowych, urządzenia zapewniające bezpieczeństwo sieci | 2 |
| Wy12 | Ochrona aplikacji webowych, testy penetracyjne | 2 |
| Wy13 | Wykrywanie zagrożeń, reakcja na incydenty, informatyka śledcza | 2 |
| Wy14 - 15 | Zaliczenie | 4 |
| Suma godzin | | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Konsultacje

N3. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (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, kolokwium zaliczeniowe |
| P=F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] William Stallings, Lawrie Brown – Bezpieczeństwo systemów informatycznych, zasady i praktyka, Wydanie 4, Helion 2019
- [2] Krzysztof Lidermann, Bezpieczeństwo informacyjne. Nowe wyzwania, PWN 2017
- [3] Jan Zych, Teleinformatyka dla bezpieczeństwa 2.0, FNCE 2019
- [4] Kevin Lam, David LeBlanc, Ben Smith, Ocena bezpieczeństwa sieciowego, Microsoft Press 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Pozycje literaturowe dotyczące polityki i strategii bezpieczeństwa

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr inż. Sławomir Kubal (slawomir.kubal@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | OCHRONA INFORMACJI |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | PROTECTION OF INFORMATION |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | CYBERBEZPIECZEŃSTWO |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | BEZPIECZENSTWO SIECI/DANYCH |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Rodzaj przedmiotu: | |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0042G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | --- | --- | --- | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | --- | --- | --- | 50 |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | | | zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | --- | --- | --- | |
| Liczba punktów ECTS w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 4 0 | --- | --- | --- | 3 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,2 | --- | --- | --- | 0,8 |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień odpowiedzialności w ochronie informacji (np. kurs Etyka Inżynierska I).

CELE PRZEDMIOTU

- | |
|---|
| C1. Nabycie wiedzy z zakresu ochrony informacji |
| C2. Nabycie umiejętności z zakresu przeprowadzania analizy procesów biznesowych i zasobów teleinformatycznych |
| C3. Nabycie wiedzy z zakresu wdrażania Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy: (K1CBE_W20)

- | | |
|---------|--|
| PEU_W01 | Student ma ogólną, spójną wiedzę teoretyczną na temat dostępu do informacji oraz konstrukcji ochrony informacji niejawnych, danych osobowych i informacji objętych tajemnicą przedsiębiorstwa |
| PEU_W02 | Potrafi określić hierarchię i metody dostępu do informacji niejawnej. |
| PEU_W03 | Ma ogólną wiedzę dotyczącą systemów zarządzania bezpieczeństwem informacji (SZBI) zgodnych z normami/regulacjami europejskimi (NIS) i krajowymi (ustawa KSC), budowy systemów ochrony: informacji niejawnych, danych osobowych i informacji objętych tajemnicą zawodową. |
| PEU_W04 | Potrafi określić wymagania ogólne dotyczące wdrażania systemów zarządzania bezpieczeństwem informacji zgodnych z odpowiednimi normami oraz potrafi określić wymagania oraz obszary związane z projektowaniem i wdrażaniem Polityki Bezpieczeństwa Informacji w zależności od charakteru przedsiębiorstwa |
| PEU_W05 | Potrafi określić ogólne ramy obowiązków osób odpowiedzialnych za ochronę informacji i systemów informatycznych w organizacji. |
| PEU_W06 | Rozumie mechanizmy prawne oraz zasady, metody i instrumenty ochrony informacji oraz problem odpowiedzialności za naruszenie prawa chroniącego informację |

Z zakresu umiejętności:(K1CBE_U16)

- | | |
|---------|---|
| PEU_U01 | Umie dokonać wstępnego przeglądu standardów ochrony informacji, potrafi przedstawić założenia poszczególnych dokumentów normatywnych i prawnych. |
| PEU_U02 | Umie omówić niezbędne mechanizmy prawne oraz zasady, metody i instrumenty ochrony informacji oraz problem odpowiedzialności za naruszenie prawa chroniącego informację. |
| PEU_U03 | Umie dokonać wstępnego przeglądu standardów ochrony informacji |
| PEU_U04 | Potrafi określić założenia i zakres Polityki Bezpieczeństwa Informacji organizacji |

Z zakresu kompetencji społecznych: (K1CBE_K10)

- | | |
|---------|---|
| PEU_K01 | Ma świadomość znaczenia ochrony informacji, ochrony dostępu do informacji oraz konstrukcji systemów ochrony informacji niejawnych, danych osobowych i informacji objętych tajemnicą zawodową. |
| PEU_K02 | Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności. |
| PEU_K03 | Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie. |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|--|----------------------|
| Wy1 Wiedza, informacje i dane jako zasoby społeczeństwa informacji | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy2 | Prawne aspekty ochrony informacji – charakterystyka europejskich i krajowych regulacji prawnych. Publicznoprawna ochrona informacji | 2 |
| Wy3 | Pojęcie informacji chronionej i klasyfikacja rodzajów chronionych informacji | 2 |
| Wy4 | Systemowe zarządzanie bezpieczeństwem informacji – założenia i koncepcja systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji Polityka bezpieczeństwa informacji. Odpowiedzialność i uprawnienia – role w ISMS struktura SZBI | 2 |
| Wy5 | Struktura normy ISO 27001 – interpretacja wymagań normy | 2 |
| Wy6 | Proces szacowania ryzyka bezpieczeństwa informacji | 2 |
| Wy7 | Ogólna charakterystyka metodyk szacowania ryzyka bezpieczeństwa informacji | 2 |
| Wy8 | Wdrożenie, utrzymanie i rozwój SZBI w organizacji – analiza wybranych przypadków | 2 |
| Wy9 | Modele bezpieczeństwa i ochrony informacji w przedsiębiorstwie | 2 |
| Wy10 | Bezpieczeństwo teleinformatyczne jako element kompleksowej ochrony informacji | 2 |
| Wy11 | Praktyczne aspekty wdrażania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji | 2 |
| Wy12 | Audyt bezpieczeństwa informacji | 2 |
| Wy13 | Konstrukcja i zawartość polityki bezpieczeństwa informacji dla organizacji. | 2 |
| Wy14 | Przechowywanie i usuwanie informacji. Metody destrukcyjne i niedestrukcyjne trwałego usuwania informacji z nośników fizycznych (szczególnie magnetycznych). | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | --- | |
| Ćw2 | --- | |
| Ćw3 | --- | |
| Ćw4 | --- | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|
| La1 | --- | |
| La2 | --- | |
| La3 | --- | |
| La4 | --- | |
| La5 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | --- | |
| Pr2 | --- | |
| Pr3 | --- | |
| Pr4 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|------------------------------|
| Se1 | Omówienie tematyki seminarium oraz zalecanych pozycji literaturowych. | 1 |
| Se2 – Se8 | Prezentacje studentów dotyczące przedmiotowych zagadnień. Dyskusja w grupie seminaryjnej. | 14 |
| | | Suma godzin 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---------------------|
| N1. | Wykład problemowy |
| 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_W01-06, PEU_K01-02 | wykład – ocena z kolokwium |
| F2 | PEU_U01-04, PEU_K01-03 | laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie |

$$P = 0,6F1 + 0,4F2$$

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Normy ISO rodziny 27000, PKN 2014 lub późniejsze
- [2] Mikołaj Karpiński oraz zespół, „Bezpieczeństwo Informacji”, PAK 2012
- [3] Polityka bezpieczeństwa i ochrony informacji, Tadeusz Kifner
- [4] Ochrona danych osobowych na podstawie RODO, Andrzej Krasuski
- [5] Audit bezpieczeństwa informacji w praktyce, Romasz Polaczek, Helion ebook 2014

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jakub J. Brdulak, Przemysław Sobczak, „Wybrane problemy zarządzania bezpieczeństwem informacji”, OW SGH 2014
- [2] Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych
- [3] Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa
- [4] Systemowe zarządzanie bezpieczeństwem informacji ISO/IEC 27001, Łuczak M., Tyburski J.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr inż. Jacek Oko jacek.oko@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| | | | | | |
|--|-----------------------|--|--|--|--|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | | | | | |
| KARTA PRZEDMIOTU | | | | | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim <i>Sieci komputerowe 1</i> | | | | | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim <i>Computer networks 1</i> | | | | | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <i>Cyberbezpieczeństwo</i> | | | | | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | | | | | |
| Poziom i forma studiów: <i>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</i> | | | | | |
| Rodzaj przedmiotu: <i>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</i> | | | | | |
| Język wykładowy: <i>polski/angielski*</i> | | | | | |
| Cykl kształcenia od: <i>2024/2025</i> | | | | | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0043G | | | | |
| Grupa kursów | TAK / NIE* | | | | |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 75 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 3 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | | 1,4 | | |

*niepotrzebne skreślić

| |
|--|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH |
|--|

| |
|------------------------|
| CELE PRZEDMIOTU |
|------------------------|

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej sieci komputerowych związanej z jej funkcjonowaniem, modelem odniesienia, topologią, elementami sieci i protokołami komunikacyjnymi.
- C2. Zdobycie podstawowej wiedzy o działaniu urządzeń sieciowych.
- C3. Zdobycie umiejętności konfigurowania hostów i ruterów do pracy w sieci lokalnej, stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń sieciowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – posiada podstawową wiedze o roli i zastosowaniach sieci komputerowej. Zna modele odniesienia ISO/OSI i TCP/IP.

PEU_W02 – zna funkcje warstwy fizycznej i łącza danych na przykładzie sieci Ethernet.

PEU_W03 – zna funkcje warstwy sieciowej, sposób adresacji IP i podział na podsieci.

PEU_W04 – jest w stanie zaplanować adresację IP dla sieci, zidentyfikować topologię oraz rodzaj okablowania.

PEU_W05 – zna funkcje warstwy transportowej i aplikacji

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi konfigurować parametry urządzeń z Sieciowym Systemem Operacyjnym

PEU_U02 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i analizatorem protokołów.

PEU_U03 – potrafi testować działanie routera, funkcje wyboru trasy i sprawdzać zawartość tablicy rutowania.

PEU_U04 – potrafi testować działanie przełącznika i sprawdzać zawartość tablicy MAC.

PEU_U05 – potrafi skonfigurować ruter, podstawowe parametry i rutowanie statyczne

PEU_U06 – potrafi zaplanować, podłączyć i uruchomić niewielką sieć zawierającą hosty, ruter i przełącznik.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wstęp do sieci. | 2 |
| Wy2 | Modele i protokoły komunikacyjne. | 2 |
| Wy3 | Warstwa dostępu do sieci. Sieć Ethernet. | 2 |
| Wy4 | Warstwa sieciowa. | 2 |
| Wy5 | Adresacja IP. | 2 |
| Wy6 | Budowa małej sieci z wykorzystaniem routera i przełącznika. | 2 |
| Wy7 | Warstwa transportowa i warstwa aplikacji. | 2 |
| Wy8 | Repetytorium. | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

Forma zajęć - ćwiczenia

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

Forma zajęć - laboratorium

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| | | |

| | | |
|---------|---|-----------|
| La1 | Wprowadzenie. Rozpoznanie usług konwgentnych dostępnych w sieci. | 2 |
| La2 | Konfiguracja Sieciowego Systemu Operacyjnego. Budowa prostej sieci z przełącznikami. | 2 |
| La3 | Przechwytywanie i monitorowanie zdarzeń sieciowych z użyciem analizatora protokołów Wireshark. | 2 |
| La4 | Warstwa dostępu do sieci. Analiza adresacji MAC | 2 |
| La5 | Odwzorowanie adresów, analiza protokołu ARP | 2 |
| La6 | Ruter i tablica rutowania. Budowa prostej sieci z użyciem routera i przełącznika. | 2 |
| La7 | Wprowadzenie do adresacji IP. | 2 |
| La8 | Schemat adresacji IP ze zmienną maską (VLSM). | 2 |
| La9 | Adresacja IPv6 | 2 |
| La10 | Testowanie sieci przy użyciu protokołu ICMP | 2 |
| La11 | Warstwa transportowa - komunikacja z użyciem protokołów TCP i UDP | 2 |
| La12,13 | Konfiguracja urządzeń przy użyciu protokołu SSH. Analiza przypadku – projekt i budowa małej sieci z użyciem routera i przełącznika. | 4 |
| La14,15 | Repetytorium | 4 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Pr4 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|-------------|----------------------|
| Se1 | | |
| Se2 | | |
| Se3 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład z wykorzystaniem transparentacji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych |
| N2. | Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Akademii Cisco (www.netacad.com) |
| N3. | Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne |
| N4. | Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych |
| N5. | Konsultacje |
| N6. | Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych |
| N7. | Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium |
| N8. | Symulator działania sieci Cisco Packet Tracer |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| | | |
|---|--------------------------|--|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01-05 | F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium |
| F2 | PEU_U01-06 | F2 – ocena z zaliczenia oraz ćwiczeń laboratoryjnych |
| P= 0,4*F1+0,6*F2 | | Ocena jest pozytywna po uzyskaniu 70 procent oceny maksymalnej. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu. |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Podręcznik interaktywny kursu CCNA „Wprowadzenie do sieci”, www.netacad.com

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Adam Józefiok, CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2018
[2] Wendell Odom, „Oficjalny przewodnik Przygotowanie do egzaminu na certyfikat Cisco CCENT/CCNA”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2015

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr inż. Sławomir Kubal (slawomir.kubal@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Programowanie skryptowe

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Scripting programming

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: I stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Język wykładowy: polski/angielski*

Cykl kształcenia od: 2024/2025

Kod przedmiotu: W04CBE-SI0044L

Grupa kursów: NIE

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | 45 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | 125 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | 5 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 3 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | 2,2 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Podstawowa wiedza w zakresie języka Python

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobycie umiejętności pisania skryptów w Bashu i PowerShellu

C2 Zdobycie umiejętności tworzenia skryptów w języku Python do pobierania i przetwarzania danych z Internetu

C3 Zdobycie umiejętności posługiwania się językiem Python do testowania podatności serwerów i aplikacji na ataki sieciowe

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi napisać skrypty automatyzujące zadania systemowe za pomocą Basha albo PowerShella

PEU_U02 Potrafi napisać skrypty w języku Python, które pobierają i przetwarzają dane pobrane z Internetu

PEU_U03 Potrafi testować podatności serwerów i aplikacji na ataki sieciowe za pomocą skryptów w języku Python

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| Wy1 | | |
| Wy2 | | |
| Wy3 | | |
| Wy4 | | |
| | | |
| | Suma godzin | |

Forma zajęć - ćwiczenia

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

Forma zajęć - laboratorium

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie do kursu: • tematyka zajęć • harmonogram pracy i zasady zaliczania | 3 |
| La2,3,4 | Bash – wprowadzenie, skrypty, automatyzacja zadań | 9 |
| La5,6,7 | Powershell – wprowadzenie, skrypty, automatyzacja zadań | 9 |
| La8,9 | Pobieranie i przetwarzanie danych pobranych z Internetu | 6 |
| La10 | Usługi FTP i SSH realizowane za pomocą skryptów | 3 |
| La11 | Uzyskiwanie informacji geolokalizacyjnych i wyodrębnianie metadanych z dokumentów z wykorzystaniem skryptów | 3 |
| La12 | Techniki kryptograficzne w modułach języka Python | 3 |
| La13,14 | Język Python do testowania podatności serwerów i aplikacji na ataki sieciowe | 6 |
| La15 | Kolokwium | 3 |

| | | |
|--|-------------|----|
| | Suma godzin | 45 |
|--|-------------|----|

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|-------------|---------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Pr4 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|-------------|---------------|
| Se1 | | |
| Se2 | | |
| Se3 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1 – Laboratorium, dyskusja i omówienie przykładów oraz metod ich analizy | |
| N2 – Laboratorium, rozwiązywanie danego problemu za pomocą komputera | |
| N3 – Praca własna, przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych | |
| N4 – Konsultacje | |
| N5 – Materiały pomocnicze do wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych udostępnione w Internecie | |

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 | Ocena z laboratorium |
| P=F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|---------------------------------------|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA: | |
| [1] | José Manuel Ortega, Bezpieczeństwo sieci w Pythonie. Rozwiązywanie problemów za pomocą skryptów i bibliotek. Wydanie II. |
| [2] | Mateusz Lach, Bash. Praktyczne skrypty. |
| [3] | Adam Bertram, PowerShell dla administratorów systemów. |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: | |
| [1] | Jaworski Michał, Tarek Ziade, Profesjonalne programowanie w Pythonie. Poznaj najlepsze praktyki kodowania i zaawansowane koncepcje programowania. |
| [2] | Ramalho Luciano, Zaawansowany Python. Wyd. 2. |
| [3] | Seitz Justin, Arnold Tim, Black Hat Python. Język Python dla hakerów i pentesterów. |
| [4] | Donald W. Jones, Jeffrey Hicks, Windows PowerShell w miesiąc. Wydanie III. |
| [5] | Arnold Robbins, Bash. Leksykon kieszonkowy. Przewodnik dla użytkowników i administratorów systemów. |

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,
nazwisko, adres e-mail)**

Mateusz Mądry, mateusz.madry@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|---|-----------------------|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim Wprowadzenie do systemów komputerowych | |
| Nazwa w języku angielskim | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo sieci, Bezpieczeństwo danych | |
| Poziom i forma studiów: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* | |
| Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany * | |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0045G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 45 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | | 50 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,2 | | 2,2 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie budowy i zasad działania systemów operacyjnych.
- C2 Nabycie wiedzy w zakresie współprzeźność, szeregowanie zadań.
- C3 Nabycie wiedzy w zakresie zarządzanie pamięcią operacyjną i masową.
- C4 Nabycie wiedzy w zakresie zarządzanie urządzeniami.
- C5. Nabycie wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony,
- C6. Nabycie wiedzy w zakresie budowy systemu plików.
- C7 Nabycie wiedzy w zakresie działania systemów rozproszonych, ze szczególnym uwzględnieniem budowy rozproszonego systemu plików.

C8 Nabycie umiejętności pracy w systemie operacyjnym z rodziny Linux.

C9. Nabycie umiejętności pisania skryptów powłoki.

C10 Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie prowadzenia eksperymentalnej oceny algorytmów szeregowania i zastępowania stron.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy systemów operacyjnych.

PEU_W02 Posiada wiedzę w zakresie zasad działania podsystemów systemu operacyjnego..

PEU_W03 Zna podstawowe algorytmy szeregowania zadań.

PEU_W04 Posiada wiedzę w zakresie działania typów systemów rozproszonych i rozproszonych systemów plików.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi korzystać z systemu operacyjnego Linux w zakresie średnio zaawansowanego użytkownika.

PEU_U02 Potrafi pisać proste skrypty powłoki stosując podstawowe konstrukcje pętli, instrukcji warunkowych oraz metod przekazywania parametrów.

PEU_U03 Potrafi zaplanować i przeprowadzić ocenę eksperymentalną prostych algorytmów szeregowania.

PEU_U04 Potrafi zaplanować i przeprowadzić ocenę eksperymentalną prostych algorytmów zastępowania stron.

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|-----|--|---------------|
| Wy1 | Wstęp, rys historyczny, struktura systemów operacyjnych, ich miejsce w systemach komputerowych. Przegląd struktur. | 2 |
| Wy2 | Procesy - pojęcie i koordynacja. Rola planistów w systemie. Algorytmy planowania | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| Wy3 | Koordynowanie procesów. Przegląd typowych problemów. | 2 |
| Wy4 | Koordynowanie procesów - Semafony. Problemy synchronizacji, problem czytelników i pisarzy, problem posilających się filozofów | 2 |
| Wy5 | Komunikacja międzyprocesowa | 2 |
| Wy6 | Blokady, warunki ich powstawania Metody wychodzenia z blokad. | 2 |
| Wy7 | Zarządzanie pamięcią operacyjną - przesłanki, ladowanie dynamiczne,łączenie dynamiczne, nakładki. | 1 |
| Wy8 | Schemat ciągłego modelu pamięci oraz strategie przydziału. | 1 |
| Wy9 | Model dyskretny pamięci operacyjnej - stronicowanie. Problemy ochrony. | 1 |
| Wy10 | Pamięć wirtualna. Stronicowanie na żądanie. Zastępowanie stron (algorytmy). Przydział ramek (algorytmy). | 2 |
| Wy11 | Zarządzanie pamięcią pomocniczą. Struktura dysku, podstawowe pojęcia. Katalog urządzenia. Zarządzanie wolnymi obszarami, metody przydziału miejsca na dysku. Planowanie dostępu do dysku. | 3 |
| Wy12 | Organizacja systemu plików (Pojęcie pliku, struktura katalogowa, Operacje plikowe) | 2 |
| Wy13 | Metody dostępu do informacji zawartej w pliku; semantyka spójności. Organizacja struktury katalogowej. Ochrona plików | 2 |
| Wy14 | System ochrony. Powody ochrony, dokumenty ochrony; statyczne i dynamiczne. Ochrona w istniejących systemach. | 2 |
| Wy15 | Wewnętrzne struktury i funkcje systemu wejścia-wyjścia. | 2 |
| Wy16 | Systemy rozproszone. | 2 |
| | Razem | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Informacje organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, zasady oceniania. Narzędzia wykorzystywane podczas zajęć. | 3 |
| La2 | Narzędzia wykorzystywane podczas zajęć. Praca w systemie Linux - przegląd poleceń powłoki. | 6 |
| La3 | Zapoznanie z programami find, talk, telnet, ftp, finger. | 3 |
| La4 | Praca z urządzeniami wejścia-wyjścia. | 3 |
| La5 | Wyrażenia regularne grep, sed, awk | 6 |
| La6 | Ćwiczenia z pisania skryptów powłoki | 6 |
| La7 | Zarządzanie procesami i komunikacja międzyprocesowa: bg, fg, nice, flock, wait | 3 |
| La8 | Przeprowadzenie oceny eksperymentalnej jakości wybranych algorytmów planowania z wywłaszczeniem i bez wywłaszczenia dla otwartej i zamkniętej puli zadań | 9 |
| La9 | Eksperymentalna ocena jakości wybranych algorytmów zastępowania stron | 6 |
| | Suma godzin | 45 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
 N2. Wykład problemowy
 N3. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym
 N4. Konsultacje
 N5. Dyskusja
 N6. Praca własna – przygotowanie projektu oprogramowania symulacyjnego, przygotowanie do wykładu i do zajęć 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_W01 PEU_W04 | Egzamin testowy, egzamin ustny. |
| F2 | PEU_U01 PEU_U04 | Weryfikacja praktycznych umiejętności na stanowisku komputerowym. Ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena sprawozdania zawierającego projekt eksperymentu, niezbędnego oprogramowania symulacyjnego, rezultaty oraz wnioski z badań. Odpowiedź ustna. |
| P = 1/2 F1 + 1/2 F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

literatura PODSTAWOWA:

- [1] Silberschatz A., Peterson J.L., Galvin P.B., *Podstawy systemów operacyjnych*, WNT, Warszawa 2006.
- [2] Bach M.J., *Budowa systemu operacyjnego UNIX*, WNT, Warszawa 1995.
- [3] Stallings W., *Systemy operacyjne*, Robomatic, Wrocław 2003.
- [4] Lister A.M., Eager R.D., *Wprowadzenie do systemów operacyjnych*, WNT Warszawa 1994
- [5] Andrew Tanenbaum. Systemy operacyjne. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2016. .
- [6] Stallings W., *Organizacja i architektura systemu komputerowego*, WNT, Warszawa 2004.

literatura UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Carl Albing. Bash : receptury. Gliwice: Helion, 2012. ISBN: 978-83-246-1378-6.
- [2] Mateusz Lach. BASH : praktyczne skrypty. Gliwice: Helion, 2015. ISBN: 978-83-283-1489-4.
- [3] Sarah Lakshman. Skrypty powłoki systemu Linux : receptury. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2012. ISBN: 978-83-246-3886-4.
- [4] Robert Love. Linux : programowanie systemowe. Gliwice: Helion, 2014. Ellen Siever. Linux in a nutshell. Sebastopol, Calif: O'Reilly Media, 2009.
- [5] Łukasz Sosna. Linux : komendy i polecenia. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2014.
- [6] Dave Taylor. Genialne skrypty powłoki : ponad 100 rozwiązań dla systemów Linux, macOS i Unix. Gliwice: Helion, 2017.
- [7] Dokumentacja wybranej dystrybucji systemu operacyjnego Linux

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

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

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | <i>Kryptografia stosowana</i> |
| Nazwa w języku angielskim: | <i>Applied cryptography</i> |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <i>Cyberbezpieczeństwo</i> |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | <i>I stopień, stacjonarna obowiązkowy</i> |
| Rodzaj przedmiotu: | |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0046G |
| 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 (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Egzamin | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 6 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | | 1,4 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza z zakresu wielomianów, rachunku macierzowego

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy na temat systemów kryptograficznych w telekomunikacji oraz zdobycie wiedzy umożliwiającej rozróżnianie metod szyfrowania informacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIE

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01- Posiada wiedzę na temat miejsca zastosowania elementów kryptograficznych w kanale telekomunikacyjnym
- PEU_W02- Posiada wiedzę na temat wyznaczania odwrotności liczb w ciałach skończonych, znaczenia liczb pierwszych w kryptografii oraz wyznaczania statystycznych parametrów informacji
- PEU_W03- Zna podstawowe pojęcia stosowane w kryptografii
- PEU_W04- Posiada ogólna wiedzę na temat systemów kryptograficznych stosowanych przed erą systemów obliczeniowych.
- PEU_W05- Posiada podstawową wiedzę na temat metod kryptoanalizy algorytmów kryptograficznych
- PEU_W06- Posiada wiedzę na temat współczesnych symetrycznych algorytmów kryptograficznych oraz standardów wykorzystywanych w świecie.
- PEU_W07- Posiada wiedzę na temat niesymetrycznych systemów kryptograficznych.
- PEU_W08- Posiada wiedzę na temat sposobów realizacji podpisów cyfrowych, ich bezpieczeństwie oraz niepodrabialności
- PEU_W09- Posiada wiedzę na temat sposobów progowych i bezprogowych sposobów dzielenia tajemnicy pomiędzy większą ilością osób.
- PEU_W10- Zna podstawy kryptografii kwantowej oraz jej wykorzystanie praktyczne.
- PEU_W11- Zna pojęcie protokołu kryptograficznego i potrafi go analizować.
- PEU_W12- Zna podstawowe implementacje protokołów kryptograficznych we współczesnych systemach telekomunikacyjnych
- PEU_W13- Zna metody generowania i wykorzystania liczb pierwszych.
- PEU_W14- Zna metody zabezpieczenia i protokoły we współczesnych systemach sieciowych i komputerowych oraz systemach ochronny.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba |
|-----------------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie w tematykę przedmiotu oraz przypomnienie istotnych informacji na temat cyfrowego kanału telekomunikacyjnego. | 2 |
| Wy2 | Elementy teorii informacji oraz operacje w ciałach skończonych. Generowanie liczb pierwszych | 2 |
| Wy3 | Wprowadzenie do kryptografii. Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami | 2 |
| Wy4 | Szyfry klasyczne | 2 |
| Wy5 | Symetryczne algorytmy kryptograficzne | 2 |
| Wy6 | Niesymetryczne algorytmy kryptograficzne | 2 |
| Wy7 | Podpisy cyfrowe, funkcje skrótu, system PKI | 2 |
| Wy8 | Kryptoanaliza klasyczna oraz współczesna | 2 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| Wy9 | Współdzielenie tajemnicy, steganografia | 2 |
| Wy10 | Kryptografia kwantowa | 2 |
| Wy11 | Protokoły kryptograficzne | 2 |
| Wy12 | Blockchain-elektroniczne pieniądze | 2 |
| Wy 13 | Szyfry strumieniowe, generatory ciągów pseudolosowych. | 2 |
| Wy14 | Zastosowanie praktyczne systemów kryptograficznych. Kryptografia w systemach telefonii komórkowej, w sieciach teleinformatycznych, w systemach operacyjnych. Systemy kryptograficzne z kluczem dynamicznym | 2 |
| Wy 15 | Repetytorium | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | | 1 |
| Ćw2 | | 2 |
| Ćw3 | | 2 |
| | Suma godzin | 0 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Obserwacja i analiza ruchu sieciowego w oparciu o programy „tcpdump” i Wireshark. | 2 |
| La2 | Implementacja w języku skryptowym wybranych szyfrów klasycznych | 4 |
| La3 | Łamanie szyfrów klasycznych znymi metodami | 4 |
| La4 | Generowanie funkcji skrótu i łamanie funkcji skrótu | 2 |
| La5 | Analiza siły haseł poprzez użycie gotowego oprogramowania do ich łamania np. John the Ripper, Cain & Abel | 2 |
| La6 | Analiza działania współczesnych algorytmów szyfrujących | 4 |
| La7 | Składanie i weryfikacja podpisu cyfrowego. | 2 |
| La8 | Porównanie działania współczesnych algorytmów symetrycznych i niesymetrycznych | 2 |
| La9 | Implementacja w języku skryptowym metody podziału tajemnicy w systemach progowych oraz bezprogowych. Odzyskiwanie tajemnicy oraz wskazywanie oszusta w systemach progowych. | 4 |
| La10 | Łamanie szyfrów strumieniowych w sieciach bezprzewodowych | 2 |
| La11 | Termin zapasowy | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Pr4 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | 0 |

| Forma zajęć - seminarium | Liczba godzin |
|---------------------------------|----------------------|
| | |
| | |
| | |
| Suma godzin | 0 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| 1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów | |
| 2. Materiały do wykładu na serwerze dydaktycznym https://eportal.pwr.edu.pl/ . | |
| 3. Konsultacje | |
| 5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia końcowego/. | |
| 6. Realizacja 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_W01PEU_W14 | Egzamin |
| F2 | PEU_W01PEU_W14 | Ocena z laboratorium |
| 70% (F1)+30% (F2). Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] William Buchanan, Cryptography, River Publishers, 2017
- [2] Roger J.Shutton Bezpieczeństwo w telekomunikacji, WKŁ, Warszawa 2004
- [3] D. E. R. Denning, Kryptografia i ochrona danych, WNT, Warszawa, 1993.
- [4] B. Schneier, Kryptografia dla praktyków, WNT, Warszawa, 2009
- [5] M. R. Ogiela, Podstawy Kryptografii, Wydawnictwa AGH, Kraków 2000 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kutyłowski, M. Strothmann, W.B. Kryptografia. Teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych, Oficyna Wydawnicza Read Me, Warszawa 1999.
- [2] W. Mochnacki, Kody korekcyjne i kryptografia, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,
nazwisko, adres e-mail)**

Robert Borowiec, Robert.Borowiec@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim *Sieci komputerowe 2***Nazwa w języku angielskim *Computer networks 2*****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *Cyberbezpieczeństwo*****Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom i forma studiów: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*****Język wykładowy: polski/angielski*****Cykl kształcenia od: 2024/2025****Kod przedmiotu W04CBE-SI0048G****Grupa kursów TAK / NIE***

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 45 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 75 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 4 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | | 2,0 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej sieci komputerowych związanej z jej funkcjonowaniem, modelem odniesienia, topologią, elementami sieci i protokołami komunikacyjnymi.

C2. Zdobycie podstawowej wiedzy o działaniu urządzeń sieciowych.

C3. Zdobycie umiejętności konfigurowania hostów ruterów i przełączników do pracy w sieci lokalnej,

stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń sieciowych.

C4. Zdobycie umiejętności konfigurowania podstawowych funkcji bezpieczeństwa na urządzeniach sieciowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowania sieci z przełącznikami i sieciami VLAN.

PEU_W02 - posiada podstawową wiedzę dotyczącą zagrożeń i bezpieczeństwa urządzeń

PEU_W03 – posiada podstawową wiedzę na temat mechanizmów nadmiarowości w sieciach lokalnych i działania usługi DHCP.

PEU_W04 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą routingu statycznego i dynamicznego w sieciach IPv4 i IPv6

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi konfigurować przełączniki Ethernet z użyciem techniki VLAN oraz rozwiązywać problemy w sieciach przełączanych.

PEU_U02 - potrafi konfigurować proste sieci z użyciem statycznego routingu w sieciach IPv4 i IPv6 oraz rozwiązywać problemy związane z działaniem sieci

PEU_U03– potrafi skonfigurować podstawowe funkcje bezpieczeństwa, mechanizmy nadmiarowości oraz usługi serwera i klienta protokołu DHCP.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – umiejętność pracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1,2 | Koncepcja przełączania, sieci VLAN i routingu pomiędzy sieciami | 4 |
| Wy3 | Nadmiarowość w sieci. | 2 |
| Wy4 | Dostępność i niezawodność sieci | 2 |
| Wy5,6 | Bezpieczeństwo warstwy 2 i sieci WLAN | 4 |
| Wy7,8 | Koncepcja i konfiguracja routingu | 3 |
| | Suma godzin | 15 |

Forma zajęć - ćwiczenia

| | Forma zajęć - ćwiczenia | Liczba godzin |
|-----|--------------------------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

Forma zajęć - laboratorium

| | Forma zajęć - laboratorium | Liczba godzin |
|-----|---|----------------------|
| La1 | Podstawowa konfiguracja sieciowa komputera, rutera i przełącznika | 3 |
| La2 | Konfiguracja sieci VLAN i połączeń typu trunk | 3 |
| La3 | Routing pomiędzy sieciami VLAN | 3 |
| La4 | Badanie właściwości i konfiguracja protokołów STP, RPVST+ | 3 |
| La5 | Konfiguracja i diagnostyka Etherchannel | 3 |
| La6 | Wdrożenie usługi DHCPv4 na urządzeniach sieciowych | 3 |
| La7 | Konfiguracja DHCPv6. Konfiguracja protokołu HRSP | 3 |
| La8 | Konfiguracja zabezpieczeń przełącznika | 3 |

| | | |
|------------|---|----|
| La9 | Konfiguracja i rozwiązywanie problemów w sieci WLAN | 3 |
| La10 | Konfiguracja routera i tras statycznych dla IPv4 i IPv6 | 3 |
| La11 | Rozwiązywanie problemów z trasami dla IPv4 i IPv6 | 3 |
| La12 | Repetytorium. Przygotowanie do testu umiejętności | 3 |
| La13,14,15 | Test umiejętności i test końcowy | 9 |
| | Suma godzin | 45 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Pr4 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|-------------|----------------------|
| Se1 | | |
| Se2 | | |
| Se3 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład z wykorzystaniem transparentów i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych |
| N2. | Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Akademii Cisco (www.netacad.com) |
| N3. | Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań. |
| N4. | Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne |
| N5. | Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych (www.netacad.com, eportal.pwr.edu.pl) |
| N6. | Konsultacje |
| N7. | Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych |
| N8. | 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, PEU_W04 | F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium |
| F2, F3,F4,F5 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | F2 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F3 – praktyczny test umiejętności F4 - e-testy częściowe F5 - e-test podsumowujący |

$$P= 30/100*F1+70/100*(30/100*F2+60/100*F3+5/100*F4+5/100*F5)$$

Ocena jest pozytywna po uzyskaniu 70 procent oceny maksymalnej. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć

prowadzonych w ramach kursu.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Podręcznik interaktywny na kursie CCNA v.7 Switching, Routing and Wireless Essentials" (SRWE) wersja polska lub angielska, www.netacad.com

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Adam Józefiok,CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Wydawnictwo HELION 2018
- [2] Wendell Odom,"CCNP ROUTE z CD-ROM, Oficjalny przewodnik certyfikacji", Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014
- [3] David Hucaby,"CCNP SWITCH z CD-ROM, Oficjalny przewodnik certyfikacji", Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Jarosław Janukiewicz, Jaroslaw.Janukiewicz@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|-------------------------------|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Chmury obliczeniowe |
| Nazwa w języku angielskim: | Cloud computing |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Język wykładowy: | polski |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0049G |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 45 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 75 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 4 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | | 2,0 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej infrastruktury chmur obliczeniowych oraz aplikacji i usług w chmurach.
- C2. Zdobycie umiejętności uruchamiania usług teleinformatycznych w oparciu o infrastrukturę chmury, a także formułowania charakterystyki chmury obliczeniowej.
- C3. Identyfikuje zagrożenia oraz zna metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01- Zna koncepcję wirtualizacji oraz kluczowe zagadnienia związane z platformą sprzętową oraz oprogramowaniem, modelem warstwowy, a także cechy charakterystycznych chmur obliczeniowych.
- PEU_W02- Posiada podstawową koncepcję kontenerów oraz wiedzę o ich środowiskach uruchomieniowych.
- PEU_W03- Zna modele dostarczania usług chmury oraz zakresy odpowiedzialności dostawcy i klienta.
- PEU_W04- Identyfikuje chmury prywatne, publiczne oraz hybrydowe, zna typowe zastosowania oraz zalety i wady poszczególnych rozwiązań oraz identyfikuje zagrożenia oraz zna metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01- Potrafi zarządzać zasobami hipervisorów, tworzyć maszyny wirtualne oraz instalować systemy operacyjne.
- PEU_U02- Potrafi instalować środowiska uruchomieniowe kontenerów oraz uruchamiać przykładowe aplikacje wielo-kontenerowe.
- PEU_U03- Potrafi zarządzać zasobami chmury obliczeniowej z pozycji klienta chmury, tworzyć projekty oraz zamawiać maszyny wirtualne.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Rys historyczny, terminologia i podstawowa koncepcja. Wirtualizacja w chmurach obliczeniowych. | 1 |
| Wy2 | Charakterystyka chmur obliczeniowych. Skalowanie. | 2 |
| Wy3 | Koncepcja kontenerów oraz środowisko uruchomieniowe Docker. | 2 |
| Wy4 | Model warstwowy. Usług XaaS w chmurach obliczeniowych. Granice odpowiedzialności dostawcy i klienta. | 2 |
| Wy5 | Usługi udostępniania infrastruktury na przykładzie AWS Compute | 2 |
| Wy6 | Usługi przechowywania danych na przykładzie AWS Storage. Chmury prywatne, publiczne i hybrydowe. Zalety i wady różnych rozwiązań. Zastosowania. | 2 |
| Wy7 | Usługi tworzenia prywatnej sieci na przykładzie AWS VPC. | 2 |
| Wy8 | Repetytorium | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

Forma zajęć - laboratorium

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie. Wirtualizacja lokalna z użyciem hypervisorów typu II. Tworzenie maszyn wirtualnych, instalacja systemu operacyjnego gościa wraz z dodatkowym oprogramowaniem sterowników. | 3 |
| La2 | Importowanie obrazów maszyn wirtualnych. Tworzenie migawek i klonowanie maszyn wirtualnych. Rozwiązania oparte o wiele maszyn wirtualnych. | 3 |
| La3 | Komunikacja sieciowa w środowisku wirtualnym. | 3 |
| La4 | Środowiska produkcyjne – wirtualizacja z użyciem hypervisorów typu I. Tworzenie VM, instalacja systemów operacyjnych gościa. | 3 |
| La5 | Instalacja środowiska uruchomieniowego Docker. Obrazy i kontenery. | 3 |

| | | |
|--------------------|---|----|
| La6 | Tworzenie własnych obrazów kontenerów za pomocą Dockerfile. Tworzenie projektów wielokontenerowych. Narzędzie Docker-compose | 3 |
| La7,8 | Rozwiązywanie oparte o wiele kontenerów. Komunikacja sieciowa w środowisku uruchomieniowym. Zarządzanie pojedynczym Dockerem oraz klastrem Dockerów | 6 |
| La9 | Wybrane usługi na AWS Amazon - EC2 i EFS | 3 |
| La10 | Wybrane usługi AWS Amazon - Auto Scaling i Elastic Load Balancing | 3 |
| La11 | Wybrane usługi AWS Amazon - VPC | 3 |
| La12 | Wybrane usługi na AWS Amazon - Elastic Beanstalk oraz S3 z CF | 3 |
| La13 | Wybrane usługi AWS Amazon - Cloud Formation | 3 |
| La14 | Wybrane usługi na AWS Amazon - ECS | 3 |
| La15 | Repetytorium | 3 |
| Suma godzin | | 45 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych |
| N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach PWR |
| N3. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń i testy funkcjonalne |
| N4. Konsultacje |
| N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych |
| 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_W01-04 | Kolokwium końcowe |
| F2 | PEU_U01-03 | Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych |
| P= (F1+F2)/2 warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| [1] Kurs e-learningowy „Cloud Computing Introduction” dostępny na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych OZE PWR. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> |
| [1] Materiały ze strony https://www.ibm.com/cloud-computing/ |
| NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail) |
| Dr inż. Marcin Glowacki, Marcin.Glowacki@pwr.edu.pl |

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim BAZY DANYCH

Nazwa w języku angielskim DATABASES

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: I / II stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*

Język wykładowy: polski/angielski*

Cykl kształcenia od: 2024/2025

Kod przedmiotu W04CBE-SI0050G

Grupa kursów TAK / NIE*

| | 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 (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | | 1,4 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Podstawowa wiedza z zakresu kodowania i szyfrowania danych (np. kurs Kodowanie i Kryptografia I), wiedza z zakresu bezpieczeństwa systemów operacyjnych, z zakresu ochrony informacji, protokołów sieciowych oraz znajomość obsługi systemów operacyjnych z rodziny Unix.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy dotyczącej technik fizycznej i logicznej organizacji danych oraz zapoznanie z różnymi typami baz danych i ich mechanizmami.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIE

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student ma wiedzę o architekturze i zasadzie działania podstawowych komponentów SZBD.

PEU_W02 Student potrafi omówić i porównać podstawowe metody organizacji danych, indeksowania danych oraz przetwarzania i optymalizacji transakcji i zapytań w SZBD.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi wybrać i dostosować odpowiednie do wymagań narzędzia tworzenia aplikacji baz danych.

PEU_U02 Student potrafi samodzielnie zaprojektować i zaimplementować bazę danych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – Student posiada kompetencje w zakresie indywidualnej Realizacji prostych systemów baz danych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Wyk1 | Wprowadzenie. | 2 |
| Wyk2 | Bazy danych relacyjne – zastosowanie i architektura. | 2 |
| Wyk3 | Bazy danych relacyjne – mechanizmy i operacje | 2 |
| Wyk4 | Bazy danych relacyjne - mechanizmy i operacje | 2 |
| Wyk5 | Usługi katalogowe – zastosowanie, architektura, operacje | 2 |
| Wyk6 | Usługi katalogowe – zastosowanie, architektura, operacje | 2 |
| Wyk7 | Bazy danych grafowe – zastosowanie i architektura. | 2 |
| Wyk8 | Bazy danych grafowe – zastosowanie i architektura. | 2 |
| Wyk9 | Modele usługowe a bazy danych | 2 |
| Wyk10 | Bazy obiektowe – zastosowanie i architektura. | 2 |
| Wyk11 | Bazy danych NoSQL – zastosowanie i architektura | 2 |
| Wyk12 | Bazy danych NoSQL – zastosowanie i architektura | 2 |
| Wyk13 | Uwierzytelnianie i autoryzacja w bazach danych | 2 |
| Wyk14 | Wykorzystanie ORM w zarządzaniu bazami danych | 2 |
| Wyk15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | | |
| | | |

| | | |
|--|-------------|----|
| | | |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| Lab1 | Sprawy organizacyjne, omówienie usług sieciowych wspomagających realizację laboratorium | 2 |
| Lab2 | Instalacja i konfiguracja relacyjnej bazy danych | 2 |
| Lab3 | Operacje na relacyjnych bazach danych | 2 |
| Lab4 | Operacje na relacyjnych bazach danych | 2 |
| Lab5 | Operacje na relacyjnych bazach danych | 2 |
| Lab6 | Instalacja i konfiguracja usług katalogowych | 2 |
| Lab7 | Operacje na usłudze katalogowej | 2 |
| Lab8 | Instalacja i konfiguracja grafowej bazy danych | 2 |
| Lab9 | Operacje na grafowej bazie danych | 2 |
| Lab10 | Operacje na grafowej bazie danych | 2 |
| Lab11 | Instalacja i konfiguracja bazy typu NoSQL | 2 |
| Lab12 | Operacje na bazie NoSQL | 2 |
| Lab13 | Operacje na bazie NoSQL | 2 |
| Lab14 | Instalacja i konfiguracja silników wyszukiwania | 2 |
| Lab15 | Indeksowanie treści silnikami wyszukiwania | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych |
| N2. Studia literaturowe |
| 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_W01 PEU_W02 | 1. Ocena z kolokwium (wykład) |
| F2 | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 | 1. Realizacja zadań w trakcie laboratorium |
| P=0.3*F1+0.7*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Elmasri, S. B. Navathe - "Wprowadzenie do systemów baz danych", Helion 2005
- [2] Garcia-Molina. H., Ullman J.D., Widom J., Systemy baz danych. Pełnywykład, WNT, 2006.
- [3] Stencel, Krzysztof - "Obiektowe i półstrukturalne bazy danych", Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] David Litchfield, Chris Anley, John Heasman, Bill Grindlay, „The Database Hacker's Handbook: Defending Database Servers”, Wiley 2005

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Mateusz Tykierko mateusz.tykierko@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Sieci komputerowe 3**Nazwa w języku angielskim Computer networks 3****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo****Specjalność (jeśli dotyczy): nd****Poziom i forma studiów: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *****Język wykładowy: polski/angielski*****Cykl kształcenia od: 2024/2025****Kod przedmiotu W04CBE-SI0051G****Grupa kursów TAK / NIE***

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 45 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 75 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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) | 0 | | 4 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | | 2,0 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobycie wiedzy dotyczącej sieci przełączanych i ich skalowania oraz działania protokołów routingu dynamicznego, stanu łącza i wektora odległości.

C2. Zdobycie wiedzy dotyczącej metod dołączania sieci LAN do ISP oraz typowych protokołów stosowanych w publicznych i prywatnych sieciach WAN.

C3. Zdobycie umiejętności konfigurowania nadmiarowości i agregacji łączy w przełączanych sieciach LAN, rutingu dynamicznego oraz stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń sieciowych.

C4. Zdobycie umiejętności konfigurowania połączeń do i w sieciach WAN, stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń sieciowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – posiada wiedzę z zakresu skalowania sieci oraz działania sieci w topologii nadmiarowej z przełącznikami z użyciem VLAN.

PEU_W02 – posiada wiedzę z zakresu ograniczania zagrożeń i zwiększenia bezpieczeństwa sieci, korzystając z list kontroli dostępu IPv4 do filtrowania ruchu i bezpiecznego dostępu administracyjnego oraz najlepszych praktyk w zakresie zabezpieczeń.

PEU_W03 – rozumie i potrafi planować ruting statyczny i dynamiczny oraz zna zasady działania protokołów routingu dynamicznego, stanu łącza OSPF oraz wektora odległości EIGRP w sieciach IPv4 i IPv6.

PEU_W04 – posiada wiedzę dotyczącą projektowania sieci hierarchicznych i architektury sieci biznesowych oraz technik zapewniających skalowalność adresów i bezpieczny dostęp zdalny dla sieci WAN.

PEU_W05 - posiada wiedzę dotyczącą metod dołączania sieci LAN do ISP oraz typowych protokołów stosowanych w publicznych i prywatnych sieciach WAN (protokoły PPP, sieci VPN, usługa translacji adresów NAT).

PEU_W06 – posiada wiedzę dotyczącą zarządzania siecią (monitorowania i diagnostyki sieci), wie jak urządzenia sieciowe implementują QoS oraz w jaki sposób technologie takie jak wirtualizacja, sieci programowalne i automatyzacja wpływają na rozwijające się sieci.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i analizatorem protokołów.

PEU_U02 – potrafi konfigurować i diagnozować przełączniki i rutery.

PEU_U03 – potrafi konfigurować i diagnozować sieci VLAN, agregację łączy w technologii EtherChannel, protokół STP oraz porty brzegowe przy użyciu PortFast i BPDU Guard.

PEU_U04 - potrafi konfigurować proste sieci z użyciem statycznego wyboru trasy i protokołów dynamicznego wyboru tras, stanu łącza OSPF i wektora odległości EIGRP w sieciach IPv4 i IPv6 oraz rozwiązywać problemy związane z działaniem sieci

PEU_U05 – potrafi konfigurować podłączenia do sieci WAN na ruterach i ograniczać zagrożenia i zwiększać bezpieczeństwo sieci, korzystając z list kontroli dostępu ACL.

PEU_U06– potrafi skonfigurować usługę Network Address Translation na ruterach oraz zabezpieczenia na połączeniach site-to-site (łącza VPN).

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – umiejętność pracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Dynamiczne protokoły wyboru trasy na przykładzie OSPF. | 2 |
| Wy2 | Koncepcje bezpieczeństwa sieci i listy kontroli dostępu ACL. | 2 |
| Wy3 | Sieci rozległe (WAN) - techniki transmisji i protokoły oraz NAT | 2 |
| Wy4 | Koncepcja VPN i IPsec. Pojęcie QoS. | 2 |
| Wy5 | Projektowanie sieci i zarządzanie siecią. | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| Wy6 | Rozwiązywanie problemów z sieciami. | 2 |
| Wy7 | Nowe techniki sieciowe - automatyzacja i wirtualizacja sieci. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium z wykładu | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Nadmiarowość w sieciach LAN – powtórka: • Budowa sieci przełączanej z połączeniami nadmiarowymi. • Konfiguracja Rapid PVST+, PortFast i BPDU Guard. | 3 |
| La2 | Znajdowanie trasy w sieciach – powtórka: • Konfiguracja HSRP i GLBP. • Podstawowa konfiguracja RIPv2 i RIPng. | 3 |
| La3 | Jednoobszarowy protokół OSPF: • Konfiguracja jednoobszarowego OSPFv2. • Konfiguracja zaawansowanych funkcji OSPFv2. | 3 |
| La4 | Wieloobszarowy protokół OSPF: • Konfigurowanie wieloobszarowego OSPFv2. • Konfigurowanie wieloobszarowego OSPFv3. | 3 |
| La5 | Protokół EIGRP: • Podstawowa konfiguracja EIGRP dla IPv4. • Podstawowa konfiguracja EIGRP dla IPv6. | 3 |
| La6 | Bezpieczeństwo sieci: • Zabezpieczenie rутera dla dostępu administracyjnego. • Eksploracja ruchu DNS. • Badania socjotechnik. | 3 |
| La7 | Listy kontroli dostępu ACL • Konfiguracja i weryfikacja rozszerzonych list ACL IPv4. • Usuwanie błędów w konfiguracji i położeniu list ACL. | 3 |
| La8 | Usługa translacji adresów NAT: • Konfiguracja NAT dla IPv4. • Konfiguracja NAT dla IPv4 – sprawdzian umiejętności. | 3 |
| La9 | Zarządzanie siecią: • Użycie protokołów CDP I LLDP do mapowania sieci. • Konfiguracja i weryfikacja NTP. • Stosowanie TFTP, Flash i USB do zarządzania plikami konfiguracyjnymi. • Procedury odzyskiwania hasła i przywracania konfiguracji domyślnej. | 3 |

| | | |
|------|---|----|
| | <ul style="list-style-type: none"> Użycie Tera Term do zarządzania plikami konfiguracyjnymi routera. | |
| La10 | <p>Wirtualizacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalacja Linuksa na maszynie wirtualnej i poznanie graficznego interfejsu użytkownika. Konfigurowanie połączeń sieciowych w środowisku wirtualnym. | 3 |
| La11 | Połączenia w sieci WAN, połączenia punkt-punkt: <ul style="list-style-type: none"> Konfiguracja i weryfikacja protokołu eBGP. Podstawy konfiguracji protokołu PPP z uwierzytelnianiem. | 3 |
| La12 | Repetytorium | 3 |
| La13 | Praktyczny test umiejętności (max. 8 osób) | 3 |
| La14 | Praktyczny test umiejętności (max. 8 osób) | 3 |
| La15 | E-test podsumowujący | 3 |
| | Suma godzin | 45 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Pr4 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|-------------|----------------------|
| Se1 | | |
| Se2 | | |
| Se3 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład z wykorzystaniem transparentacji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych. |
| N2. | Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach eportal.pwr.wroc.pl i Akademii Sieci Komputerowych Cisco (www.netacad.com) |
| N3. | Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne |
| N4. | Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych (www.netacad.com) |
| N5. | Konsultacje |
| N6. | Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych |
| N7. | Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium, praktycznego testu umiejętności i e-testu podsumowującego. |

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, | F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium |

| | | |
|--------------|---|--|
| | PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05, PEU_W06 | |
| F2, F3,F4,F5 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_U06, PEU_K01 | F2 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F3 – praktyczny test umiejętności F4 - e-testy cząstkowe F5 - e-test podsumowujący |

P= 30/100*F1+70/100*(30/100*F2+60/100*F3+5/100*F4+5/100*F5)
 Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie poziomu co najmniej 70 procent oceny maksymalnej z każdej z ocen formujących

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Podręcznik interaktywny kursu CCNAv7 „Sieci korporacyjne, bezpieczeństwo i automatyzacja (ENSA)”, www.netacad.com

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Wendell Odom, „Oficjalny przewodnik Przygotowanie do egzaminu na certyfikat Cisco CCENT/CCNA”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2015
- [2] Adam Józefiok, CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2017
- [3] Adam Józefiok, CCNA 200-120. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015
- [4] Douglas E. Comer, Sieci komputerowe i intersieci, WNT, Warszawa 2000
- [5] Andrew S. Tanenbaum, Sieci komputerowe, HELION, Gliwice 2004

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Waldemar Grzebyk, Waldemar.Grzebyk@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | OCHRONA SYSTEMÓW OPERACYJNYCH |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | SECURITY OF THE OPERATING SYSTEMS CYBERBEZPIECZEŃSTWO |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy/ wybieralny /ogólnouczelniany* |
| Język wykładowy: | polski |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0052G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | --- | 45 | --- | --- |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | --- | 75 | --- | --- |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Egzamin | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | --- | --- | --- | --- |
| Liczba punktów ECTS | 6 | --- | --- | --- | --- |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | --- | 3 | --- | --- |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | --- | 2,0 | --- | --- |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Zaawansowana wiedza z zakresu systemów operacyjnych (np. kurs Systemy Operacyjne), wiedza z zakresu kryptografii i kodowania (np. kurs Kryptografia i Kodowanie) oraz z zakresu ochrony informacji (np. kurs Ochrona Informacji).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie metod ochrony systemów operacyjnych przed atakami naruszającymi bezpieczeństwo tych systemów.
- C2. Poznanie ataków komputerowych na systemy operacyjne oraz metod wykrywania ataków z tych źródeł.
- C3. Poznanie metod zapobiegania atakom oraz minimalizowania zagrożeń z nich wynikających.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy: (K1CBE_W26)

- PEU_W01 Zna podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem i metodami jego zwiększenia w systemach operacyjnych.
- PEU_W02 Zna podstawowe pojęcia audytu technicznego i testów penetracyjnych.
- PEU_W03 Zna zastosowanie narzędzi: monitorowania bezpieczeństwa systemów, audytu technicznego i testów penetracyjnych.
- PEU_W04 Zna zastosowanie narzędzi: monitorowania bezpieczeństwa systemów, audytu technicznego i testów penetracyjnych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi przeanalizować sposoby ochrony systemu operacyjnego (w tym konfiguruje komponenty bezpieczeństwa systemu) oraz rozpoznać podstawowe zagrożenia oraz ataki.
- PEU_U02 Potrafi wdrożyć zalecenia norm i rekomendacji do systemu operacyjnego oraz mierzyć ich skuteczność - wykonać audit bezpieczeństwa.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- PEU_K02 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.
- PEU_K03 Ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Wy1 | Bezpieczeństwo systemów komputerowych przedstawienie i omówienie pojęć | 2 |
| Wy2 | Architektura systemu operacyjnego: jądro, pliki, użytkownicy, procesy, komunikacja sieciowa. | 2 |
| Wy3 | Mechanizmy uwierzytelniania stosowane w systemach operacyjnych: w oparciu o hasło, token, dane biometryczne. Zdalne uwierzytelnianie. Bezpieczeństwo uwierzytelniania. PAM, usługi katalogowe. | 2 |
| Wy4 | Użytkownicy w systemie operacyjnym (modele uprawnień, ACL Access Control List, RBAC Role Base Access Control). | 2 |
| Wy5 | Ochrona pamięci w systemie operacyjnym. Ochrona plików, kontrola procesów i dostęp do zasobów. | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy6 | Modele dostępu do zasobów: mandatory access control (MAC) discretionary access control (DAC). | 2 |
| Wy7 | Planowanie i wzmacnianie bezpieczeństwa („utwardzanie”) systemu operacyjnego. | 2 |
| Wy8 | Rodzaje zagrożeń bezpieczeństwa w systemach operacyjnych Zagrożenia i ataki na system operacyjny. | 2 |
| Wy9 | Rodzaje zagrożeń bezpieczeństwa w systemach operacyjnych Zagrożenia i ataki na system operacyjny. | 2 |
| Wy10 | Bezpieczeństwo systemu Linux/Unix. Implementacje mechanizmów w głównych dystrybucjach. Najlepsze praktyki | 2 |
| Wy11 | Zagrożenia sieciowe na poziomie warstw 1-4 modelu OSI | 2 |
| Wy12 | Bezpieczeństwo środowisk zwirtualizowanych (bezpieczeństwo a wydajność, kierunki rozwoju mechanizmów bezpieczeństwa w środowiskach wirtualnych, dobór zestawów funkcji i narzędzi w układach hybrydowych). | 2 |
| Wy13 | Bezpieczeństwo aplikacji (z uwzględnieniem bezpiecznego programowania). | 2 |
| Wy14 | Narzędzia ochrony sieciowej (zapory sieciowe bezstanowe, stanowe, aplikacyjne). | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | --- | |
| Ćw2 | --- | |
| Ćw3 | --- | |
| Ćw4 | --- | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 - 3 | Analiza ruchu sieciowego (analiza pakietów, poznawanie protokołów). Zapora sieciowa (planowanie oraz konfiguracja polityk bezpieczeństwa). Monitoring skuteczności zapory. | 9 |
| La4-5 | Analiza dzienników zdarzeń (logów systemowych oraz aplikacyjnych) - wykrywanie ataków (znanych wzorców ataków, anomalii, nietypowych zapisów stanowiących potencjalne zagrożenie). | 6 |
| La6 | Utwarcie systemu operacyjnego i monitoring skuteczności wykonanych działań i operacji (dobór metody do przyjętych założeń) | 3 |
| La7 | Metody uwierzytelniania (PAM, RADIUS, usługi katalogowe). | 3 |
| La8-9 | Szyfrowanie danych oraz implementacja bezpiecznych protokołów sieciowych. | 6 |
| La10 | Symulowanie ataków i obrona przed nimi. | 3 |
| La11-15 | Zadanie projektowe związane z bezpiecznym programowaniem aplikacji sieciowych | 15 |
| | Suma godzin | 45 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-----|----------------------|
| Pr1 | --- | |

| | | |
|-----|-------------|--|
| Pr2 | --- | |
| Pr3 | --- | |
| Pr4 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|-----|---------------|
| Se1 | --- | |
| Se2 | --- | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| N2. | Prezentacja syntetyczna (10 minut) zadania laboratoryjnego przez prowadzącego. |
| N3. | Realizacja zadania laboratoryjnego (wg instrukcji) na stanowisku laboratoryjnym. |
| 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 PEU_W04 | 1. Ocena z kolokwium (wykład) 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień tematu wykładu |
| F2 | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 PEU_K02 PEU_K03 | 1. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień laboratoryjnych 2. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć 3. Sprawozdania w wykonywanych ćwiczeń |

F1 – wykład – ocena z kolokwium

F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie F2

$$P = 0,5F1 + 0,5F2$$

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWCBEK00027- OCHRONASYSTEMOWOPERACYJNYCH F.DOCXA:

- [1] W. Stallings, L. Brown, *Computer Security. Principles and Practice*, 3th ed., Pearson, 2015.
- [2] S. Garfinkel, G. Spafford, „Bezpieczeństwo w Unixie i Internecie”
- [3] A. Silberschatz, P.B. Gavin, G. Gagne, *Podstawy systemów operacyjnych*, WNT, 2005, 2006 (tł. 6th ed.).
- [4] W. Stallings, *Cryptography and Network Security. Principles and Practice*, 5th ed., Pearson, 2011.
- [5] G. Weidman, *Bezpieczny system w praktyce - Wyższa szkoła hackingu i testy penetracyjne*, wyd. Helion 2015
- [6] A. S. Tanenbaum, H. Bos, *Systemy operacyjne*, Helion, 2016
- [7] W. Stallings, *Data and Computer Communications*, 10th ed., Pearson, 2014.
- [8] A. Silberschatz, *Operating System Concepts*, 8th ed., Wiley, 2010.
- [9] RHCSA/RHCE Red Hat Linux Certification Study Guide (Exams EX200 & EX300), 6th Edition, **McGraw-Hill, 2011**
- [10] D.J. Barrett, R.E. Silverman, R.G. Byrnes, *Linux Security Cookbook*, O'Reilly Media, 2003

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] William (Chuck) Easttom II, *Computer Security Fundamentals*, 3th ed., Pearson, 2016
- [2] S. Rass, D. Slamanig, *Cryptography for Security and Privacy in Cloud Computing*, Artech House, 2014.
- [3] C. P. Pfleeger, S. L. Pfleeger - *Analyzing Computer Security. A threat/Vulnerability/Countermeasure Approach*, Pearson, 2012

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,
nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Tomasz Surmacz, Tomasz.Surmacz@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | INFORMATYKA ŚLEDCZA |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | IT FORENSICS |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | CYBERBEZPIECZEŃSTWO |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Język wykładowy: | polski |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0053G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | --- | 30 | --- | --- |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | --- | 75 | --- | --- |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | --- | 2 | --- | --- |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | --- | 1,4 | --- | --- |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Poszerzona wiedza z zakresu kodowania i szyfrowania danych (np. kurs Kodowanie i Kryptografia II), wiedza z zakresu bezpieczeństwa systemów operacyjnych (np. kurs Bezpieczeństwo Systemów Operacyjnych) oraz z zakresu ochrony informacji (np. kurs Ochrona Informacji).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu prowadzenia analizy powłamaniowej.

- | |
|---|
| C2. Nabycie wiedzy z zakresu obsługi incydentu teleinformatycznego. |
| C3. Nabycie wiedzy z zakresu pozyskiwania i zabezpieczania dowodów cyfrowych w celach własnej analizy oraz przedstawienia tych dowodów innym podmiotom. |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna zasady prowadzenia analizy powłamaniowej.
- PEU_W02 Zna zagadnienia i procedury obsługi incydentu teleinformatycznego.
- PEU_W03 Zna zagadnienia i metody analizy i przetwarzania dowodów cyfrowych.
- PEU_W04 Rozumie i określa parametry dowodów cyfrowych
- PEU_W05 Zna metody zapewniania rzetelności i niezaprzecjalności dowodów cyfrowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi przeprowadzić i udokumentować analizę powłamaniową incydentu teleinformatycznego.
- PEU_U02 Potrafi stosować techniki pozyskiwania dowodów cyfrowych z różnych źródeł.
- PEU_U03 Potrafi rozróżnić różne typy zapisu i formatów źródeł dowodów cyfrowych.
- PEU_U04 Potrafi stosować zabezpieczenia dowodów cyfrowych.
- PEU_U05 Potrafi określić potrzebne źródła i uzyskać określone informacje na zadane kwestie

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- PEU_K02 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć – wykład | Liczba godzin |
|-----|--|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do analizy danych i informatyki śledczej. Omówienie podstawowych procesów i procedur w informatyce śledczej. | 2 |
| Wy2 | Wskazanie prawnych aspektów IT pod kątem przygotowania materiałów do postępowań karnych, cywilnych oraz wewnątrz korporacyjnych: zasady pozyskiwania danych, nienaruszalność dowodów. | 2 |
| Wy3 | Podstawy analizy danych: rozpoznawanie, pozyskiwanie istotnych informacji, rozpoznawanie typów plików, analizowanie tożsamości i aktywności użytkowników. Przedstawienie funkcjonalności narzędzi OSS / komercyjnych. | 2 |
| Wy4 | Metodyka obejścia zabezpieczeń dostępu oraz analizy zdarzeń, techniki zabezpieczeń przed analizami. | 2 |
| Wy5 | Metody i procedury obsługi incydentu teleinformatycznego (regulacje prawne i korporacyjne, standardy Cyber Security Incident Response Team). Raportowanie (konstrukcja raportu, raportowanie wybraną metodą na przykładzie metody KISS oraz wg zaleceń DFA). | 2 |
| Wy6 | Analiza danych potokowych, śledzenie danych w sieciach. | 2 |
| Wy7 | Techniki OSINT oraz zakres użycia. | 2 |

| | | |
|-----|------------------------|-----------|
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | --- | |
| Ćw2 | --- | |
| Ćw3 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Typy, formaty i zawartość plików, analizy z użyciem prostych narzędzi analitycznych. | 2 |
| La2 | Metadane: ekstrakcja, podejście, metodyki. | 2 |
| La3 | Standardy dekodowania i rozszыfrowywania danych, rozpoznawanie i metody oraz narzędzia. | 2 |
| La4 | Pozyskiwanie danych z nośników: tworzenie i zabezpieczanie obrazów, metodyka i podejście. | 2 |
| La5 | Metody i sposoby pozyskiwania danych z urządzeń różnego typu: komputerów, ruterów, przełączników, telefonów, rejestratorów. | 2 |
| La6 | Narzędzia analityczne: wykorzystanie do pozyskiwania informacji klasy OSS – podstawowe funkcje, porównanie systemów. | 2 |
| La7 | Narzędzia analizujące i śledzące transmisje sieciowe. Wyzwalacze, detektory. Analiza ruchu sieciowego i połączeń. | 2 |
| La8 | Odzyskiwanie skasowanych i uszkodzonych danych: formaty plików, podejście i narzędzia. | 2 |
| La9 | Niszczanie/wymazywanie danych metodami niedestrukcyjnymi: analiza skuteczności. | 2 |
| La10 | Metodyka OSINT – białego wywiadu. | 2 |
| La11 | Analizy systemów mobilnych Android oraz iOS. Podejście. | 2 |
| La12 | Analizy systemów i formatów zapisu potokowego, systemy CCTV | 2 |
| La13 | Zaawansowane systemy do analiz danych. | 2 |
| La14 | Wykonanie pełnej analizy powłamaniowej / procesu pozyskania, zabezpieczenia i opisania dowodów cyfrowych zgodnie z przyjętą metodyką. | 2 |
| La15 | Raportowanie i zabezpieczanie danych raportowych. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| Pr1 | --- | |
| Pr2 | --- | |
| Pr3 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|-----|----------------------|
| Se1 | --- | |

| | | |
|-----|-------------|--|
| Se2 | --- | |
| Se3 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
- N2. Prezentacja syntetyczna (10 minut) zadania laboratoryjnego przez prowadzącego.
- N3. Realizacja zadania laboratoryjnego (wg instrukcji) na stanowisku laboratoryjnym.
- 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 PEU_W04 PEU_W05 PEU_K01 | 1. Ocena z kolokwium (wykład). 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień przetwarzania danych. |
| F2 | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_U05 PEU_K01 PEU_K02 | 1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające przygotowanie teoretyczne do laboratoriów. 2. Proste zadania domowe dotyczące przerabianych zagadnień. 3. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć. 4. Sprawozdania w wykonywanych ćwiczeń. |

F1 – wykład – ocena z kolokwium

F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie F2

$$P = 0,6*F1 + 0,4*F2$$

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bruce Nikkel, „Practical forensic imaging”, No Starch Press 2016
- [2] Harlan Carvey, „Analiza śledcza i powłamaniowa”, Helion 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Phil Polstra, „Linux Forensics”, Pentester Academy 2015
- [2] Adam Ziaja, Praktyczna analiza powłamaniowa, Wydawnictwo Naukowe PWN 2017

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr inż. Robert Czechowski, robert.czechowski@pwr.edu.pl,
mgr inż. Marcin Kaczmarek, marcin.kaczmarek@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** Bezpieczeństwo elektromagnetyczne**Nazwa w języku angielskim** Electromagnetic safety**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Cyberbezpieczeństwo (CB)**Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom i forma studiów:** I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ***Język wykładowy:** polski/angielski***Cykl kształcenia od:** 2024/2025**Kod przedmiotu** W04CBE-SI0054G**Grupa kursów** TAK / NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 75 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 5 w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 3 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | | 1,4 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs i „Miernictwo 1” „Miernictwo 2”
2. Posiadanie wiedzy na temat podstawowej metrologii wielkości takich jak moc i napięcie
3. Znajomość zagadnień szacowania niepewności pomiarowej

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa elektromagnetycznego, obejmujące identyfikację zagrożeń wynikających z elektromagnetycznego ulotu informacji jak i możliwych zagrożeń i ataków elektromagnetycznych na urządzenia, systemy, sieci oraz ich części oraz zaznajomienie się z typowymi rozwiązaniami technicznymi i organizacyjnymi, które poprawiają bezpieczeństwo elektromagnetyczne i niezawodność działania urządzeń, systemów, sieci i instalacji.
- C2. Zdobycie umiejętności: wyboru technik badawczych, konfigurowania stanowisk testowych, wyznaczania parametrów technicznych i skuteczności stosowanych zabezpieczeń i ich klasyfikacji, wykonywania podstawowych badań emisyjności i podatności na zaburzenia elektromagnetyczne oraz opracowywania i interpretacji otrzymanych wyników badań.
Zdobycie umiejętności pomiaru rozwiązań technicznych ograniczających ulot informacji.
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej, których celem jest efektywne rozwiązywanie problemów i wyzwań. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – Ma podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa elektromagnetycznego, obejmującą identyfikację zagrożeń oraz skutków wynikających z elektromagnetycznego ulotu informacji jak i oddziaływanie zaburzeń elektromagnetycznych wytwarzanych celowo i w sposób niezamierzony w środowisku użytkowania urządzeń, systemów i sieci, w tym możliwych ataków elektromagnetycznych.
- PEU_W02 – Ma podstawową wiedzę o stosowanych rozwiązań technicznych i organizacyjnych, które poprawiają bezpieczeństwo elektromagnetyczne i niezawodność działania urządzeń, systemów, sieci.
- PEU_W03 – Wie, jak scharakteryzować wymagania w zakresie bezpieczeństwa elektromagnetycznego, stosowanych zabezpieczeń i środków ochrony, jak i określić zagrożenia elektromagnetyczne występujące w różnych środowiskach elektromagnetycznych.
- PEU_W04 – Zna rodzaje i charakterystyki zaburzeń elektromagnetycznych oraz zna mechanizmy i drogi ich rozprzestrzeniania.
- PEU_W05 – Zna pojęcia odporność i podatność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz emisję elektromagnetyczną i kanały ulotu informacji. Wie, jak wskazać właściwe metody ich pomiaru i testowania oraz wyjaśnić kryteria ich wyboru.
- PEU_W06 – Zna architekturę bezpieczeństwa sieci oraz systemów oraz potrafi zidentyfikować elementy architektury (infrastruktury, urządzeń końcowych i aplikacji) szczególnie istotne dla bezpieczeństwa elektromagnetycznego;
- PEU_W07 – Zna metody szacowania ryzyka czasowego lub całkowitego uszkodzenia lub zaburzenia pracy infrastruktury, jej elementów, w tym urządzeń końcowych i aplikacji.
- PEU_W08 – Wie jakie metody ochrony organizacyjnej i technicznej są stosowane m.in. dla osób, w budynkach i pomieszczeniach oraz urządzeniach, systemach, sieciach i instalacjach, aby ograniczyć poziomy narażeń elektromagnetycznych i skutki ich

oddziaływania, a także skutecznie chronić się przez elektromagnetycznym ulotem informacji;

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – Potrafi wytypować odpowiednią metodę pomiarową, przygotować stanowiska pomiarowe, wykonywać podstawowe pomiary emisji ujawniających i badania podatności urządzeń na zaburzenia elektromagnetyczne, sprzężenia elektromagnetyczne oraz wyznaczać parametry techniczne stosowanych zabezpieczeń;
- PEU_U02 – Potrafi opracować i zinterpretować otrzymane wyniki badań, w tym dokonać klasyfikacji zagrożeń i efektywności stosowanych zabezpieczeń;
- PEU_U03 – Potrafi rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem elektromagnetycznym, w tym zastosować w praktyce podstawowe techniki ograniczające poziomy zaburzeń elektromagnetycznych i poprawiające niezawodność działania i bezpieczeństwo w obecności narażeń elektromagnetycznych;
- PEU_U04 – Potrafi posługiwać się: podstawowymi przyrządami pomiarowymi (m.in., analizatorem widma, oscyloskopem) oraz metodami pomiarowymi w celu lokalizacji i identyfikacji źródła „wycieków” elektromagnetycznych, wykonania podstawowych pomiarów z zakresu ulotu elektromagnetycznego oraz określania skuteczności zastosowanych technik ograniczania ulotu informacji;
- PEU_U05 – Potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne stosowane dla oceny i zapewnienia bezpieczeństwa elektromagnetycznego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – poszerzanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa elektromagnetycznego poprzez wyszukiwanie informacji oraz jej krytyczna analiza;
- PEU_K02 – przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim;
- PEU_K03 – wykorzystywania i upowszechnianie wiedzy o zagrożeniach elektromagnetycznych i stosowanych metodach zapewniania bezpieczeństwa elektromagnetycznego.

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|-----|--|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do przedmiotu: zagrożenia celowe i przypadkowe w środowisku elektromagnetycznym, ulot informacji, systemy i sieci chronione przed problemami i zagrożeniami elektromagnetycznymi. Przyczyny i wymogi formalne w zakresie ochrony informacji przed zjawiskami elektromagnetycznymi. Charakterystyka podstawowych zjawisk fizycznych. | 2 |
| Wy2 | Emisyjność urządzeń i ulot informacji. Zjawisko rozprzestrzeniania się zaburzeń elektromagnetycznych. Metody pomiaru emisyjności elektromagnetycznej (ulotu informacji). Przykłady metod podsłuchu urządzeń teleinformatycznych oraz wykrywania urządzeń podsłuchowych. | 2 |
| Wy3 | Metody ochrony urządzeń teleinformatycznym przed ulotem elektromagnetycznym (TEMPEST) | 2 |
| Wy4 | Odziaływanie pól elektromagnetycznych na urządzenia elektroniczne. Zjawiska fizyczne. Pola stacjonarne. Narażenia impulsowe. Przykłady skutków narażeń elektromagnetycznych. Intencjonalnie generowane | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | zaburzenia elektromagnetyczne dużej energii (np. NEMP, HPEM, HPM) i terroryzm elektromagnetyczny | |
| Wy5 | Ochrona urządzeń przed narażeniami elektromagnetycznymi z wykorzystaniem: symetryzacji, ekranowania, filtracji, absorbcji zaburzeń EM. Sposoby pomiaru skuteczności ekranowania. | 2 |
| Wy6 | Ochrona obiektów informatycznych przed wyładowaniami elektrostatycznymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi | 2 |
| Wy7 | Bezpieczeństwo elektromagnetyczne infrastruktury krytycznej. Zasady poprawnej konstrukcji i zabezpieczeń: etapy, wykorzystanie wcześniej omówionych sposobów w docelowych aplikacjach, analiza ryzyka, ograniczenie infiltracji, uwzględnienie udziału człowieka jako najsłabszego ogniwa. | 2 |
| Wy8 | Ochrona ludzi przed polami elektromagnetycznymi. Uwarunkowania formalno-prawne. Dopuszczalne poziomy oraz sposoby sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Zajęcia wstępne – wprowadzenie, zapoznanie z aparaturą, zasadami bezpieczeństwa. | 2 |
| La2 | Pomiary podstawowych zjawisk elektromagnetycznych (przesłuchy, niedopasowania...) | 4 |
| La3 | Pomiary ujawniających emisji promieniowanych | 4 |
| La4 | Lokalizacja i identyfikacja „wycieków” elektromagnetycznych | 4 |
| La5 | Pomiary skuteczności redukcji ulotu informacji przez elementy absorpcyjne | 4 |
| La6 | Pomiary skuteczności redukcji ulotu informacji przez filtry | 4 |
| La7 | Pomiary tłumienności / skuteczności ekranowania materiałów | 4 |
| La8 | Badanie wpływu zaburzeń elektromagnetycznych na transmisję danych | 4 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz narzędzi symulacyjnych |
| N2. Materiały do wykładu (https://eportal.pwr.edu.pl) |
| N3. Konsultacje |
| N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zajęć i kolokwium |
| N5. Praca własna – samodzielne przygotowanie do laboratorium |
| N6. Studia literaturowe |
| N7. Stanowiska laboratoryjne w Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej |
| N8. Materiały do laboratorium – instrukcje i materiały uzupełniające (https://eportal.pwr.edu.pl) |

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 PEU_K01 - PEU_K03 | Sprawdziany częściowe, pisemny lub/i ustny egzamin |
| F2 | PEU_U01 - PEU_U05 PEU_K01 -PEU_K03 | Sprawdziany z przygotowania do zajęć, dyskusje, pisemne sprawozdania z ćwiczeń |
| P=F1*0,6+F2*0,4 | | Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Grzesiak K., Kubiak I., Musiał S. Przybysz A.: Elektromagnetyczne Bezpieczeństwo informacji, WAT, 2009
- [2] L. Nowosielski: Minimalizacja elektromagnetycznej podatności infiltracyjnej urządzeń informatycznych, WAT 2019
- [3] Liderman K.: Bezpieczeństwo teleinformatyczne, Warszawa 2001
- [4] Charoy A.: Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, WNT, Warszawa, 1999.
- [5] Ott H.W.: Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, 2009
- [6] Więckowski T.W.: Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
- [7] Więckowski T.W.: Pomiar emisjyności urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997.
- [8] Paul C.R.: Introduction to Electromagnetic Compatibility, John Wiley & Sons, New Jersey, 2006
- [9] Williams T.: EMC for Product Designers, 2017

LITERATURA UZUPEŁNIAJACA:

- [1] <http://ieeexplore.ieee.org/>
- [2] [www.etsi.org,](http://www.etsi.org)
- [3] www.cenelec.eu

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Tadeusz W. Więckowski, Tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl
 Zbigniew Jóskiewicz, zbigniew.joskiewicz@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| | |
|---|---------------------------|
| WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji | KARTA PRZEDMIOTU |
| Nazwa w języku polskim: | Zarządzanie projektami IT |
| Nazwa w języku angielskim: | IT Project Management |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Język wykładowy: polski/ angielski* | |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0055G |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | - | | | 0,8 | |
| | 0,6 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie podstawowych metod zarządzania projektami
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej różnych metodologii zarządzania projektami
- C3 Nabycie umiejętności posługiwania się oprogramowaniem wspomagającym zarządzanie projektami
- C4 Nabycie umiejętności wyszukiwania i dobrania metodologii zarządzania do konkretnego projektu

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma podstawową wiedzę na temat metod zarządzania projektami

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi dobrać i stosować metodykę zarządzania projektami, potrafi przygotować harmonogramy, zasoby i je monitorować

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia | 2 |
| Wy2 | Podstawowe pojęcia i definicje | 2 |
| Wy3 | Fazy zarządzania projektem | 2 |
| Wy4 | Planowanie: harmonogram, zasoby | 2 |
| Wy5 | Monitorowanie postępów i zarządzanie zmianą | 2 |
| Wy6- Wy7 | Wybrane metodyki zarządzania projektami | 4 |
| Wy8 | Repetytorium | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

Forma zajęć - projekt

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie. Omówienie zasad realizacji zadania projektowego Przydział tematów projektowych | 3 |
| Pr2- Pr6 | Realizacja projektu. Dokumentowanie projektu | 10 |
| Pr7- Pr8 | Prezentacja rozwiązania problemu projektowego | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Prezentacja syntetyczna każdego tematu, dyskusja, ocena

N3. Konsultacje

N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 | Aktywność na wykładach, kolokwium zaliczające |
| F2 | PEU_U01 | Ocena realizacji projektu |
| $P=0,5*F1+0,5*F2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Snedaker S., Zarządzanie projektami IT w małym palcu, Helion, Gliwice 2007.
- [2] Bradley K., Podstawy metodyki PRINCE2, CRM, Warszawa, 2005.
- [3] Koszlajda A., Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach, Helion, 2021.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Przewodnik PMBOK. Wydanie siódme. PMI Oddział Polski.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Jarosław M. Janiszewski, jaroslaw.janiszewski@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| | |
|--|-----------------------|
| WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim Testy penetracyjne | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim Penetration tests | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: I/ H stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna* | |
| Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* | |
| Język wykładowy: polski/ angielski * | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0056G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 45 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 50 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | | 2,0 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zaznajomienie z podstawową wiedzą, narzędziami i technikami wykonywania testów penetracyjnych w celu odnalezienia i wyeliminowania słabych punktów - elementów podatnych na ataki, zarówno w obszarze infrastruktury teleinformatycznej jak i na poziomie aplikacji internetowych.

C2. Nabycie umiejętności planowania i przeprowadzania testów penetracyjnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna koncepcję oraz cele testowania penetracyjnego.

PEU_W02 Posiada wiedzę o sposobach i narzędziach do prowadzenia testów penetracyjnych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi planować i przygotowywać procedury testowania penetracyjnego.

PEU_U02 Umie przeprowadzać podstawowe testy penetracyjne w obszarze infrastruktury teleinformatycznej oraz na poziomie aplikacji internetowych.

PEU_U03 Umie zaprezentować i omówić w sposób logiczny i zrozumiały opracowane koncepcje oraz dokumentację techniczną.

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Potrzeba i geneza testowania penetracyjnego. | 1.5 |
| Wy2 | Metodologia. Narzędzia wykorzystywane przez pentestera | 1.5 |
| Wy3 | OSINT, Wykrywanie wirtualnych hostów, składnia HTTP, HTTPS, testowanie HTTPS, profilowanie celu | 1.5 |
| Wy4-5 | Content Discovery, Autoryzacja/Autentykacja, testowanie sesji | 3 |
| Wy6-7 | Testowanie wstrzyknięć (Command Injection, File Inclusion, Directory Traversal, SQL Injection, Insecure Deserialization) | 3 |
| Wy8-10 | XSS, SSRF, XXE, Clickjacking, CSRF, Raportowanie | 4.5 |
| Suma godzin | | 15 |

Forma zajęć - ćwiczenia

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Przygotowanie środowiska laboratoryjnego, przedstawienie zadania projektowego, omówienie formatu raportu | 3 |
| La2- La3 | Open Source Intelligence (OSINT), Wprowadzenie do systemu Kali Linux | 6 |
| La4 | Rekonesans oraz skany podatności | 3 |
| La5- La6 | Exploitacja Web | 6 |
| La7-8 | Exploitacja Serwisów | 6 |
| La9- La10 | Privilege Escalation na systemie linux | 6 |
| La11- 15 | Przygotowanie raportu z testów penetracyjnych maszyny przydzielonej grupie projektowej | 15 |
| | Suma godzin | 45 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3- Pr5 | | |
| Pr6- Pr8 | | |
| Pr9- Pr11 | | |
| Pr12- Pr14 | | |
| Pr15 | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład z wykorzystaniem transparentacji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych |
| N2. | Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach PWR |
| N3. | Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń i testy funkcjonalne |
| N4. | Konsultacje |
| N5. | Praca własna – przygotowanie projektów |
| 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_W01-02 | dyskusje, kolokwium końcowe |
| F2 | PEU_U01-03 | dokumentacja projektowa, sprawozdania z laboratoriów |
| P=(F1+F2)/2 warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] “Web Security Testing Guide”, OWASP
- [2] “Bezpieczeństwo aplikacji webowych”, Securitum
- [3] “Ethical Hacking and Penetration Testing Guide”, Baloch, Rafay

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] PortSwigger Web Academy
- [2] „Black Hat Python. Język Python dla hakerów i pentesterów”, Seitz Justin, Arnold Tim

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Michał Walkowski michal.walkowski@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| | |
|--|-----------------------|
| WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim Metody AI w badaniu zagrożeń w systemach komputerowych | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim AI methods for threat analysis in computer systems | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: I-/II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* | |
| Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* | |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0057G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|----------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 75 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Egzamin | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 5 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | | 1,4 | | |

*niepotrzebne skreślić

| |
|--|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH |
|--|

| |
|------------------------|
| CELE PRZEDMIOTU |
|------------------------|

| |
|--|
| C1 Nabycie wiedzy z zakresu metod sztucznej inteligencji (AI) i metod uczenia maszynowego (ML) wykorzystywanych w modelowaniu i wykrywaniu zagrożeń / ataków na systemy komputerowe. |
|--|

C2 Nabycie wiedzy dotyczącej metod wykrywania anomalii / nietypowych profili w oparciu o dane z monitoringu ruchu sieciowego, monitoringu zdarzeń i obciążenia urządzeń i z innych źródeł.
 C3 Nabycie umiejętności doboru i zastosowania właściwych metod analizy danych w zadaniu analizy zagrożeń / wykrywania anomalii w zależności od specyfiki analizowanych danych.
 C4 Nabycie umiejętności samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie metod AI w analizie i modelowaniu zagrożeń w systemach komputerowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna najważniejsze metody sztucznej inteligencji (AI) i uczenia maszynowego (ML) stosowane w modelowaniu i wykrywaniu zagrożeń / ataków na systemy komputerowe

PEU_W02 – zna najważniejsze metody wykrywania anomalii / nietypowych profili w danych z monitoringu ruchu sieciowego, monitoringu zdarzeń i obciążenia urządzeń i z innych źródeł

PEU_W03 – zna strukturę i specyfikę zbiorów i źródeł danych wykorzystywanych w modelowaniu i wykrywaniu zagrożeń w systemach komputerowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi dobrać i wykorzystać właściwe metody analizy danych w zadaniu analizy zagrożeń lub wykrywania anomalii w zależności od specyfiki ataku i specyfiki źródła danych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – rozumie konieczność samodzielnego poszerzania wiedzy i umiejętności w zakresie rozwijanych metod analizy, modelowania i wykrywania zagrożeń i anomalii w systemach komputerowych

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|-----|---|----------------------|
| Wy1 | Przegląd podstawowych metod AI i uczenia maszynowego w zadaniach związanych z modelowaniem i wykrywaniem zagrożeń w systemach komputerowych | 2 |
| Wy2 | Wybrane metody analizy danych i uczenia maszynowego (uczenie nadzorowane) | 4 |
| Wy3 | Uczenie nienadzorowane - wybrane metody | 2 |
| Wy4 | Redukcja wymiaru | 2 |
| Wy5 | Uczenie w oparciu o dane niebalansowane i ocena jakości modeli | 2 |
| Wy6 | Metody wykrywania anomalii | 2 |
| Wy7 | Uczenie głębokie | 4 |
| Wy8 | Metody grafowe | 3 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Wy9 | Wizualizacja danych wielowymiarowych | 2 |
| W10 | Metody modelowania szeregów czasowych | 3 |
| W11 | Wyjaśnialność modeli uczenia maszynowego (XAI) | 2 |
| W12 | Bezpieczeństwo systemów AI | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Wprowadzenie do proponowanych zagadnień laboratoryjnych – omówienie wybranych problemów analizy zagrożeń badanych metodami AI | 2 |
| La2-3 | Wprowadzenie do Pythona | 3 |
| La4 | Wprowadzenie do wybranych narzędzi obliczeniowych | 3 |
| La5 | Sformułowanie założeń, uszczegółowienie zadań dla poszczególnych grup laboratoryjnych | 2 |
| La6-14 | Realizacja kolejnych etapów zadania laboratoryjnego (preprocesing danych / przygotowanie środowiska analizy / budowanie modeli dot. zagrożeń / badania empiryczne dot. wykrywania zagrożeń i anomalii, itd.) | 18 |
| La15 | Prezentacja i dyskusja wyników uzyskanych przez grupy laboratoryjne | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| | | |
| | | |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji
- N2. Konsultacje
- N3. Praca własna – przygotowanie zagadnień seminaryjnych
- N4. Praca własna – rozwiązywanie zadań projektowych

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_K01 | Ocena wykonanych zadań laboratoryjnych, |
| F2 | PEU_W01-03 PEU_K01 | 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
- [3] Robert H Shumway, *Time series analysis and its applications*, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] N. Heard (ed), *Data Science for Cybersecurity*, World Scientific
- [2] Shishir K Shandilya (ed), *Advances in cyber security analytics and decision system*, Springer
- [3] Razan Abdulhammed, et al., Features dimensionality reduction approaches for machine learning based network intrusion detection, *Electronics* 8 (2019), no. 3, 322
- [4] Asrul H Yaacob et al., Arima based network anomaly detection, 2010 Second International Conference on Communication Software and Networks, IEEE, 2010, pp. 205–209
- [5] Chandola, Varun, Arindam Banerjee, and Vipin Kumar. "Anomaly detection: A survey." *ACM computing surveys (CSUR)* 41.3 (2009): 1-58
- [6] Amodei, Dario, et al., Concrete Problems in AI Safety. *arXiv preprint arXiv:1606.06565* (2016)
- [7] Agarwal, Chirag, et al., Probing GNN explainers: A rigorous theoretical and empirical analysis of GNN explanation methods. *International Conference on Artificial Intelligence and Statistics*. PMLR, 2022

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

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

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | ZARZĄDZANIE RYZYKIEM I POLITYKI BEZPIECZEŃSTWA |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | IT RISK MANAGEMENT AND POLICIES |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | CYBERBEZPIECZEŃSTWO |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* |
| Język wykładowy: | polski |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0058G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | --- | --- | --- | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | --- | --- | --- | 50 |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | --- | --- | --- | 1 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,2 | --- | --- | --- | 0,8 |
| | | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy systemów informatycznych, systemów operacyjnych, przetwarzania danych, wiedza z zakresu bezpieczeństwa systemów operacyjnych (np. kurs Bezpieczeństwo Systemów Operacyjnych) oraz z zakresu ochrony informacji

(np. kurs Ochrona Informacji).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu zarządzania ryzykiem w systemach informatycznych.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu analizy i wyceny ryzyk.
- C3. Nabycie wiedzy z zakresu określania i tworzenia zasad bezpieczeństwa oraz tworzenia i analizy polityk bezpieczeństwa

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna ryzyka w systemach informatycznych.
- PEU_W02 Zna zasady określania oraz definiowania obszarów ryzyka w systemach.
- PEU_W03 Zna zasady tworzenia matryc ryzyka w oparciu o prawdopodobieństwo oraz wpływ.
- PEU_W04 Rozumie i określa parametry ryzyka: istotność, wpływ, prawdopodobieństwo.
- PEU_W05 Zna metodykę i zasady tworzenia i analiz polityk bezpieczeństwa.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi zdefiniować i wskazać ryzyka związane z procesami przetwarzania informacji.
- PEU_U02 Potrafi utworzyć stosowne matryce ryzyka dla procesów przetwarzania danych.
- PEU_U03 Potrafi rozróżnić różne typy ryzyk oraz odnieść je do warstwy technologicznej.
- PEU_U04 Potrafi rozpoznać i określić ryzyka związane z użytkowaniem systemów inf.
- PEU_U05 Potrafi rozróżnić ryzyka procesowe oraz technologiczne

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie konieczność zdobywania wiedzy oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- PEU_K02 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć – wykład | Liczba godzin |
|-----|--|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do procesów przetwarzania danych oraz zagrożeń z tym związanych w obszarach Poufności, Dostępności oraz Spójności danych. | 2 |
| Wy2 | Definicje ryzyk w oparciu o podejście procesowe oraz technologiczne: wzajemne relacje między nimi. | 2 |
| Wy3 | Podstawowe parametry związane z ryzykiem: prawdopodobieństwo wystąpienia, zakres występowania oraz wpływ. | 2 |
| Wy4 | Zasada tworzenia matryc ryzyka, podejście, analiza i wycena poszczególnych ryzyk dla wskazanych obszarów. | 2 |
| Wy5 | Tworzenie raportów z analiz ryzyka dla poszczególnych obszarów oraz całościowo. | 2 |
| Wy6 | Określenie i sparametryzowanie polityk bezpieczeństwa, w odniesieniu do wskazanych ryzyk. | 2 |
| Wy7 | Zasady tworzenia polityk bezpieczeństwa. | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy8 | Omówienie obszarów definiowania polityk bezpieczeństwa, w oparciu o wymagane ustawy, rozporządzenia nadzędne, normy ISO, NIST oraz inne. | 2 |
| Wy9 | Opracowanie dokumentacji polityk bezpieczeństwa dla poszczególnych obszarów: obszary procesowe. | 2 |
| Wy10 | Opracowanie dokumentacji polityk bezpieczeństwa dla poszczególnych obszarów: obszary technologiczne. | 2 |
| Wy11 | Opracowanie dokumentacji polityk bezpieczeństwa dla poszczególnych obszarów: obszary zarządzania użytkownikami i dostępami. | 2 |
| Wy12 | Walidacja i weryfikacja polityk bezpieczeństwa: narzędzia procesowe oraz techniczne. | 2 |
| Wy13 | Analizy ryzyka, a polityki bezpieczeństwa. | 2 |
| Wy14 | Zarządzanie bezpieczeństwem w oparciu o analizy ryzyk. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć – ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | --- | |
| Ćw2 | --- | |
| Ćw3 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|
| La1 | --- | |
| La2 | --- | |
| La3 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| Pr1 | --- | |
| Pr2 | --- | |
| Pr3 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć – seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Se1 | | |
| Se2 | | |
| Se3 | | |
| Se4 | | |
| Se5 | | |
| Se6 | | |
| Se7 | | |
| Se8 | Podsumowanie i ocena pracy. | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
- N2. Prezentacja syntetyczna (10 minut) zadania laboratoryjnego przez prowadzącego.
- N3. Realizacja zadania laboratoryjnego (wg instrukcji) na stanowisku laboratoryjnym.
- 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 PEU_W04 PEU_W05 | 1. Ocena z kolokwium (wykład). 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień przetwarzania danych. |
| F2 | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_U05 PEU_K01 PEU_K02 | 1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające przygotowanie teoretyczne do seminarium. 2. Proste zadania domowe dotyczące przerabianych zagadnień. 3. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć. 4. Prezentacje z wykonywanych zadań i tematów. |

F1 – wykład – ocena z kolokwium

F2 – seminarium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania i prezentacje wymienione w opisie F2

$$P = 0,6*F1 + 0,4*F2$$

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bruce Nikkel, „Practical forensic imaging”, No Starch Press 2016
- [2] Harlan Carvey, „Analiza śledcza i powłamaniowa”, Helion 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Phil Polstra, „Linux Forensics”, Pentester Academy 2015
- [2] Adam Ziaja, Praktyczna analiza powłamaniowa, Wydawnictwo Naukowe PWN 2017

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr inż. Robert Czechowski, robert.czechowski@pwr.edu.pl
mgr inż. Marcin Kaczmarek, marcin.kaczmarek@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| | |
|--|-----------------------|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Miernictwo 1 |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Metrology 1 |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: I / II-stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* | |
| Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany * | |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0059W |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających 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. Poznanie i zrozumienie istoty pomiarów ze szczególnym uwzględnieniem roli pomiarów, ich niepewności i rzetelności na koszt jakości w jednostkach gospodarczych
- C2. Poznanie zasad pomiarów i nabycie wiedzy dotyczącej niepewności pomiarów i umiejętności jej szacowania
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej parametrów sygnałów elektrycznych, metod pomiarów i przyrządów pomiarowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – Zna podstawowe zasady pomiarów, teorię niepewności pomiarów i techniki pomiarów wybranych sygnałów elektrycznych

PEU_W02 - Zna metody pomiarowe i sprzęt stosowany w pomiarach sygnałów elektrycznych. Jest w stanie scharakteryzować potrzeby pomiarowe pod kątem oceny parametrów sygnałów elektrycznych, wskazać wielkości mierzone, dobrać metodę pomiaru i określić miarodajność wyników

...

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|------|---|----------------------|
| Wy1 | Podstawowe pojęcia metrologii – definicja pomiaru, wielkości mierzonej, metodyki pomiarów, jednostki i układy miar. | 2 |
| Wy2 | Spójność pomiarowa, wzorce wielkości elektrycznych, metrologia prawa i techniczna – uwierzytelnienie, wzorcowanie | 2 |
| Wy3 | Teoria błędu, rodzaje błędów, niepewność pomiaru, budżet niepewności, zasady zapisu wyników i podstawy statystycznej analizy wyniku | 3 |
| Wy4 | Metody pomiaru – pomiary bezpośrednie i pośrednie, rodzaje przyrządów pomiarowych | 3 |
| Wy5 | Miary liniowe i logarytmiczne (decyble) | 2 |
| Wy6 | Wybrane wielkości elektryczne i ich parametry – amplituda, wartość średnia, skuteczna, widmo sygnału (szereg Fouriera). | 2 |
| Wy7 | Pomiary prądu i napięcia stałego oraz przemiennego małych częstotliwości | 4 |
| Wy8 | Przetworniki pomiarowe – przetwarzania A/C i C/A, wpływ parametrów wejściowych przetwornika na wynik pomiaru. | 2 |
| Wy9 | Przetworniki sygnałów zmiennych na sygnały stałe (peak, average, RMS), scalone przetworniki TRMS | 2 |
| Wy10 | Pomiary impedancji elektrycznej i mocy dla sygnałów stałych i przemiennych | 2 |
| Wy11 | Obrazowanie sygnałów elektrycznych - oscyloskop analogowy | 2 |
| Wy12 | Pomiar okresu, częstotliwości i fazy | 1 |
| Wy13 | Systemy pomiarowe. Interfejsy pomiarowe | 1 |
| Wy14 | Podsumowanie wiadomości | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań w trakcie wykładu

N3. Konsultacje

N4. Praca własna – powtórzenie wyłożonego materiału

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 |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.
- [2] A. Marcyniuk „Podstawy miernictwa elektrycznego dla kierunku elektronika”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
- [3] J. Parchański: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Praca zbiorowa „Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane”, WNT, Warszawa 2004.
- [2] Dusza J. Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.
- [3] Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992.
- [4] Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
- [5] Nadachowski M., Kulka Z: Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
- [6] Taylor J.: Wstęp do analizy błędu pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.
- [7] Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne terminy z nimi związane (VIM); PKN-ISO/IEC Guide 99:2010
- [8] Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,
nazwisko, adres e-mail)**

dr hab. inż. Paweł Bieńkowski, prof. uczelni, pawel.bienkowski@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim Programowanie Systemowe****Nazwa przedmiotu w języku angielskim Systems Programming****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo****Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom i forma studiów: I / II- stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*****Język wykładowy: polski/angielski*****Cykl kształcenia od: 2024/2025****Kod przedmiotu W04CBE-SI0060G****Grupa kursów TAK / NIE***

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 75 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 3 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | | 1,4 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ogólna znajomość budowy systemów operacyjnych
2. Podstawowa znajomość środowiska UNIX
3. Podstawowa umiejętność programowania w języku C/Python

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie praktycznej wiedzy z zakresu programowania w środowisku UNIX

- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej komunikacji między procesami i programowania współbieżnego
- C3 Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych dotyczących stosowania mechanizmów synchronizacji procesów
- C4 Nabycie wiedzy dotyczącej modelu OSI i protokołów sieciowych w sieciach TCP/IP
- C5 Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych dotyczących gniazdek sieciowych BSD i programowania komunikacji sieciowej w trybach klient-serwer i peer-to-peer
- C6 Nabycie umiejętności wyszukiwania i korzystania z dokumentacji technicznej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01. Znajomość modelu OSI: student, potrafi zidentyfikować poszczególne warstwy i przynależność do nich odpowiednich części oprogramowania systemowego i programów użytkownika.
- PEU_W02 – student wie na czym polega kontrola procesów, sposoby uruchamiania procesów w systemie UNIX oraz metody komunikacji między nimi
- PEU_W02 – student zna i potrafi opisać metody synchronizacji wątków za pomocą monitów i zmiennych warunkowych.
- PEU_W03 – student zna i kojarzy podstawowe protokoły sieciowe TCP/IP, potrafi scharakteryzować sposób komunikacji przy użyciu TCP i UDP, zna funkcje systemowe dotyczące gniazdek sieciowych pozwalające na pisanie programów sieciowych
- PEU_W04 - zna model działania klient-serwer oraz peer-to-peer

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Umiejętność komplikacji programów w języku C na platformie UNIX, korzystanie z edytora vim i plików projektowych Makefile
- PEU_U01 Praktyczna znajomość systemów i narzędzi służących uruchamianiu procesów, komunikacji między nimi, a także mechanizmów synchronizacji zadań, monitorów, semaforów i zmiennych warunkowych.
- PEU_U03 Praktyczna umiejętność pisania i testowania aplikacji sieciowych działających w architekturze klient-serwer i peer-to-peer z użyciem TCP i UDP.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Świadomość znaczenia wagi przykładanej do poprawnego pisania programów z zastosowaniem kontroli błędów i deterministycznego zachowania aplikacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Wstęp, wprowadzenie do wykładu, wymagania | 1 |
| Wy2, | System plików, prawa dostępu, blokowanie, biblioteki systemowe, skrypty, komendy. | 3 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy3 | Procesy, sterowanie procesami. Standardowe wejście i wyjście. | 2 |
| Wy4 | Komunikacja między procesami za pomocą łącz nazwanych i nienazwanych.. | 2 |
| Wy5 | Wzajemne wykluczanie procesów, atomiczność operacji, sekcja krytyczna, niesystemowe i systemowe metody synchronizacji procesów | 2 |
| Wy6 | Problemy współbieżności: zakleszczenie i zagłodzenie, synchronizacja w modelu producent-konsument | 2 |
| Wy7 | Aplikacje wielowątkowe, semafory IPC i POSIX, monitory i zmienne warunkowe | 2 |
| Wy8 | Komunikacja między procesami z użyciem pamięci wspólnej SHM, pamięć wirtualna | 2 |
| Wy9 | Komunikacja sieciowa - adresy w sieci Internet, warstwy ISO/OSI. | 2 |
| Wy10 | Protokoły sieciowe warstw 2-3, gniazda sieciowe BSD, funkcje systemowe związane z komunikacją sieciową | 2 |
| Wy11 | Protokół TCP - właściwości, schemat blokowy aplikacji, funkcje systemowe, programowanie komunikacji sieciowej z użyciem gniazdek BSD | 2 |
| Wy12 | Protokół UDP - właściwości, schemat aplikacji, przykłady. | 2 |
| Wy13 | Zaawansowane zagadnienia sieciowe - zwielokrotnione wejście, funkcje specjalne | 2 |
| Wy14 | Komunikacja RPC, standard XDR - schemat blokowy aplikacji, przykłady. Funkcje tłumaczenia nazw (DNS), protokoły sieciowe. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | | |
| Ćw2 | | |
| Ćw3 | | |
| Ćw4 | | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Zajęcia wstępne – określenie tematyki zajęć, założenie kont dostępowych w laboratorium, poznanie/przypomnienie podstawowych komend systemu Unix, opanowanie pracy w systemie | 2 |
| La2-3 | Opanowanie edycji tekstów, kompilacja i linkowanie przykładowych programów | 4 |
| La4 | Poznanie reguł kompilacji za pomocą programu make, uruchomienie programów testujących kontrolę zadań (funkce fork, exec) | 2 |
| La5 | Komunikacja międzymurowa z użyciem strumieni PIPE i FIFO | 2 |
| La6 | Komunikacja międzymurowa z użyciem pamięci wspólnej i semaforów IPC | 2 |
| La7 | Obsługa terminali i urządzeń specjalnych, sygnały | 2 |
| La8-10 | Mechanizmy synchronizacji w programach wielowątkowych – biblioteka IPthreads, semafory, monitory, zmienne warunkowe | 6 |
| La11-13 | Komunikacja sieciowa z użyciem TCP, aplikacje klient-serwer i peer-to-peer | 6 |

| | | |
|---------|------------------------------------|-----------|
| La14-15 | Komunikacja sieciowa z użyciem UDP | 4 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład – prezentacja z wykorzystaniem przykładów z użyciem omawianych systemów i narzędzi. |
| N2. | System operacyjny Linux – dostępny podczas zajęć laboratoryjnych, pożądana instalacja na komputerach studentów. |
| N3. | Ttestowa sieć lokalna z wybranymi urządzeniami sieciowymi dostępna dla studentów. |
| N4. | Konsultacje i dyskusje podczas zajęć projektowych. |
| N5. | Praca własna – przygotowanie do laboratorium |
| N6. | Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego. |

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 | Test końcowy z wykładu |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | Średnia ocen z wykonanych zadań laboratoryjnych |
| P = 50% test końcowy wykład (F1) + 50% ocena z laboratorium (F2) | | |
| Test końcowy zaliczony jeśli wynik >= 55%. Ocena z projektu >= 3,0. Ocena z seminarium >= 3,0 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] SILBERSCHATS, ABRAHAM : Podstawy systemów operacyjnych.
- [2] STEVENS : Programowanie zastosowań sieciowych w systemie UNIX.
- [3] STALLINGS W. Organizacja i architektura systemu komputerowego, WNT, Warszawa 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bach, Maurice J. -- Budowa systemu operacyjnego UNIX
- [2] Ben-Ari, M. -- Podstawy programowania współbieżnego
- [3] Dokumenty RFC (Request for Comments) dostępne na stronach IETF (www.ietf.org) oraz rtfm.mit.edu

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Tomasz Surmacz, Tomasz.Surmacz@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Etyka inżynierska |
| Nazwa w języku angielskim: | Engineering Ethics |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo, Telekomunikacja, Teleinformatyka |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany |
| Język wykładowy: | polski/angielski* |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu | W08W04-SI0001W |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | | |

| |
|---|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH |
|---|

| |
|------------------------|
| CELE PRZEDMIOTU |
|------------------------|

- C1: Zdobycie przez studentów elementarnej wiedzy z etyki ogólnej i zawodowej;
C2: Ukształtowanie wrażliwości na dylematy moralne w pracy inżyniera;
C3: Zapoznanie studentów z kodeksami etyki inżynierskiej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: Po zakończeniu kursu student ma wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, takich jak: filozoficzny namysł nad istotą techniki i konkretne rozstrzygnięcia na gruncie „wartościowania techniki” (*technology assessment*).

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Wy1 | Etyka jako dyscyplina filozoficzna | 1 |
| Wy2 | Główne szkoły metaetyczne | 1 |
| Wy3 | Problem sumienia | 1 |
| Wy4 | Podstawowe pojęcia etyczne – problem uzasadnienia norm etycznych | 1 |
| Wy5 | Sposoby uzasadnienia norm w etykach deontologicznych | 1 |
| Wy6 | Sposoby uzasadnienia norm w etyce utylitarystycznych | 1 |
| Wy7 | Problemy działalności technicznej | 1 |
| Wy8 | Determinizm techniczny w świetle sporu o możliwość wolności | 1 |
| Wy9 | Elementy socjologii zawodu | 1 |
| Wy10 | Status etyki inżynierskiej | 1 |
| Wy11 | Problem odpowiedzialności zawodowej inżyniera | 1 |
| Wy12 | Etyczna ocena wdrażania nowych technologii (TA) | 1 |
| Wy13 | Struktura i funkcja kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej | 1 |
| Wy14 | Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 1. | 1 |
| Wy15 | Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 2. | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Wykład informacyjny

N3. Dyskusja

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 |
| P | PEU_W01: | Kolokwium pisemne z materiału wykładów |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- 1) Agazzi E., *Dobro, zło i nauka*, tłum. E. Kałuszyńska, Warszawa 1997.
- 2) Anzenbacher A., *Wprowadzenie do etyki*, 2008.
- 3) Birnbacher D., *Odpowiedzialność za przyszłe pokolenia*, Kraków 1999.
- 4) Chyrowicz B. [red.], *Etyka i technika w poszukiwaniu ludzkiej doskonałości*, Lublin 2004.
- 5) Galewicz W. [red.], *Moralność i profesjonalizm. Spór o pozycję etyk zawodowych*, Kraków 2010.
- 6) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, [w:] *Problemy etyczne techniki*, Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji, Warszawa 1999, s. 17-26.
- 7) Gasparski W., *Dobro, zło i technika, „Zagadnienia Naukoznawstwa”* 1999 nr 3-4, s. 386-391.
- 8) Goćkowski J. Pigoń K., *Etyka zawodowa ludzi nauki*, Wrocław 1991.
- 9) Jonas H., *Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej*, tłum. M. Klimowicz, Kraków 1996.
- 10) Kiepas A., *Człowiek – technika – środowisko: człowiek współczesny wobec wyzwań końca wieku*, Katowice 1999.
- 11) Kiepas A., *Człowiek wobec dylematów filozofii techniki*, Katowice 2000.
- 12) Kiepas A., *Nauka – technika – kultura: studium z zakresu filozofii techniki*, Katowice 1984.
- 13) Ossowska M., *Normy moralne. Próba systematyzacji*, Warszawa 2003.
- 14) Postman N., *Technopol: triumf techniki nad kulturą*, Warszawa 1995.
- 15) Styczeń T., *Wprowadzenie do etyki*, Lublin 1993.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- 1) Bober, W. J., *Powinność w świecie cyfrowym: etyka komputerowa w świetle współczesnej filozofii moralnej*, 2008.
- 2) Kotarbiński T., *Dzieła wszystkie. Prakseologia*, Ossolineum 2003.
- 3) Lisak M. Elementy etyki w zawodzie architekta, 2006.
- 4) Słowiński B., *Podstawy sprawnego działania*, Koszalin 2007.
- 5) Sołtysiak G., *Kodeksy etyczne w Polsce*, Warszawa 2006.
- 6) Sułek M., Swiniarski J., *Etyka jako filozofia dobrego działania zawodowego*, Warszawa 2001.
- 7) Ślipko T., *Zarys etyki ogólnej*, Kraków 2004.
- 8) Ślipko T., *Zarys etyki szczegółowej*: t.1: *Etyka osobowa*, t.2: *Etyka społeczna*, Kraków 2005.
- 9) Wawszczak, W., *Humanizacja Inżynierów*, „Forum Akademickie” nr 9, wrzesień 2003, s. 38-40.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Dr Krzysztof Serafin, krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

**Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych
KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim Własność intelektualna i prawo autorskie**Nazwa w języku angielskim Intellectual Property Law and Copyright****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo,
Telekomunikacja, Teleinformatyka****Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom i forma studiów: I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany****Język wykładowy: polski/angielski*****Cykl kształcenia od: 2024/2025****Kod przedmiotu W08W04-SI0002W****Grupa kursów TAK / NIE***

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,6 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. W zakresie wiedzy – nie ma
2. W zakresie umiejętności – nie ma
3. W zakresie innych kompetencji – nie ma

CELE PRZEDMIOTU

- | |
|---|
| 1 Zaznajomienie studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu prawa z uwzględnieniem systemu prawnego międzynarodowego |
| 2 Przegląd podstawowych instytucji prawa |
| 3 Analiza przepisów prawnych |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIE

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego – umie korzystać z zasobów informacji patentowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01: Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|--------------------------|---|----------------------|
| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
| Wy1 | Wprowadzenie | 1 |
| Wy2 | Funkcje Prawa | 1 |
| Wy3 | Źródła prawa | 1 |
| Wy4 | Wieloaspektowość prawa | 1 |
| Wy5 | Prawo precedensowe | 1 |
| Wy6 | Prawo stanowione | 1 |
| Wy7 | Podstawy prawa autorskiego i prawa własności intelektualnej | 1 |
| Wy8 | Przedmiot i podmiot prawa własności intelektualnej | 1 |
| Wy9 | Autorskie prawa majątkowe | 1 |
| Wy10 | Autorskie prawa osobiste | 1 |
| Wy11 | Program komputerowy jako dzieło autorskie; Rodzaje licencji | 1 |
| Wy12 | Program komputerowy w systemie prawa patentowego | 1 |
| Wy13 | Prawo patentowe | 1 |
| Wy14 | Kolokwium | 1 |
| Wy15 | Podsumowanie i zaliczenie kursu | 1 |
| | Suma godzin: | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny
- N2..Prezentacja multimedialna
- N3. Wykład interaktywny
- N4. Film dokumentalny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIE

| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 PEU_K01 | Aktywność w dyskusji |
| F2 | PEU_W01 PEU_K01 | Kolokwium, prezentacja |
| $P = F1 + F2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Golat, Prawo autorskie i prawa pokrewne, C.H.Beck, 2010
- [2] M. Barczewski, Traktatowa ochrona praw autorskich i praw pokrewnych, Wolters Kluwer Polska,2007
- [3] M. Byrska, Wytyczne EWG w sprawie ochrony programów komputerowych a polski projekt prawa autorskiego, ZNUJ PWiOWI 1993
- [4] A. Andrzejuk Zagadnienia etyki zawodowej. NAVO. Warszawa. 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] J. Barta, R. Markiewicz (red.) Prawo autorskie i prawa pokrewne. Komentarz, Warszawa 2011
- [2] P. Slezak, Prawo autorskie. Wzory umów z komentarzem, Wolters Kluwer Polska - LEX, 2012

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr Renata Kopczyk r.kopczyk@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA (K-81)**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim****Filozofia****Nazwa w języku angielskim****Philosophy****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Telekomunikacja, Teleinformatyka
Cyberbezpieczeństwo,****Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom i forma studiów:** I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany**Język wykładowy:** polski/angielski***Cykl kształcenia od:** 2024/2025**Kod przedmiotu** W08W04-SI0004W**Grupa kursów** TAK/ NIE*

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,2 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. W zakresie wiedzy – nie ma
2. W zakresie umiejętności – nie ma
3. W zakresie innych kompetencji – nie ma

CELE PRZEDMIOTU

1. Przedstawienie specyfiki filozofii jako rodzaju ludzkiej wiedzy o świecie.

- | |
|--|
| 2.Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia |
| 3.Przedstawienie uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ukazanie problemu społecznej odpowiedzialności nauki i techniki |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: Zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja). Ma podstawową wiedzę w zakresie społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01: Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|------|--|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie (plan, cel i warunki zaliczenia) | 2 |
| Wy2 | Co to jest filozofia? | 2 |
| Wy3 | Filozofia a inne dziedziny wiedzy (1) | 2 |
| Wy4 | Filozofia a inne dziedziny wiedzy (2) | 2 |
| Wy5 | Wybrane zagadnienia z filozofii nauki i techniki (1) | 2 |
| Wy6 | Wybrane zagadnienia z filozofii nauki i techniki (2) | 2 |
| Wy7 | Poznanie jako klasyczny problem filozofii | 2 |
| Wy8 | Wybrane zagadnienia z etyki | 2 |
| Wy9 | Wybrane zagadnienia z filozofii społecznej (1) | 2 |
| Wy10 | Wybrane zagadnienia z filozofii społecznej (2) | 2 |
| Wy11 | Wybrane zagadnienia z filozofii polityki | 2 |
| Wy12 | Elementy teorii argumentacji | 2 |
| Wy13 | Pytanie o człowieka | 2 |
| Wy14 | Kolokwium | 2 |
| Wy15 | Podsumowanie i zaliczenie kursu | 2 |

| | | |
|--|--------------|-----------|
| | Suma godzin: | 30 |
|--|--------------|-----------|

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---------------------------|
| N1. | Wykład informacyjny |
| N2. | Prezentacja multimedialna |
| N3. | Film dokumentalny |
| N4. | Dyskusja |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|---|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 PEU_K01 | Aktywność w dyskusji |
| F2 | PEU_W01 PEU_K01 | Kolokwium, prezentacja |
| P = F1 + F2 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|--|--|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> | |
| [1] | Blackburn S., <i>Oksfordzki słownik filozoficzny</i> , Warszawa 2004; |
| [2] | Chalmers A., <i>Czym jest to, co zwiemy nauką</i> , Wrocław 1997; |
| [3] | Grobler A., <i>Metodologia nauk</i> , Kraków 2004; |
| [4] | Fry H., <i>Hello World. Jak być człowiekiem w dobie maszyn?</i> , Warszawa 2019. |
| [5] | Martens E., Schnädelbach H., <i>Filozofia. Podstawowe pytania</i> , Warszawa 1995; |
| [6] | Zuboff S., <i>Wiek kapitalizmu inwigilacji</i> , Warszawa 2020. |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> | |
| [1] | Anzenbacher A., <i>Wprowadzenie do filozofii</i> , Kraków 2000; |
| [2] | Buksiński T., <i>Współczesne filozofie polityki</i> , Poznań 2006; |
| [3] | <i>Stanford Encyclopedia of Philosophy</i> , https://plato.stanford.edu/ |
| [4] | Tegmark, M., <i>Życie 3.0. Człowiek w erze sztucznej inteligencji</i> , Warszawa 2019. |

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,
nazwisko, adres e-mail)**

Marek Sikora m.sikora@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Praca dyplomowa**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Diploma thesis**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Cyberbezpieczeństwo**Specjalność (jeśli dotyczy):** Bezpieczeństwo systemów informatycznych**Poziom i forma studiów:** I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ***Język wykładowy:** polski/angielski***Cykl kształcenia od:** 2024/2025**Kod przedmiotu** W04CBE-SI0400D**Grupa kursów** TAK / NIE

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 8 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 300 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 12 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 12 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 0,32 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność przygotowania przeglądu literatury i precyzowania problemu badawczego.
2. Podstawowa wiedza dotycząca właściwości, struktur i sposobów działania systemów i sieci teleinformatycznych.
3. Umiejętność przygotowania dokumentacji.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie z wytycznymi formalnymi odnośnie przygotowania pracy pisemnej, opisu literatury i struktury pracy dyplomowej.

C2 Nabycie poszerzonej wiedzy dotyczącej tematyki pracy dyplomowej.

C3 Nabycie umiejętności przygotowania badań, weryfikacji, opracowania i prezentacji wyników.

C4 Nabycie umiejętności terminowej i systematycznej pracy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – Potrafi wyszukać informacje z różnych źródeł, umie dokonać ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz potrafi je zaprezentować.

PEU_U02 – Potrafi formułować i testować hipotezy dotyczące prostych problemów badawczych.

PEU_U04 – Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować, analizować lub zrealizować (przynajmniej w części) złożony system teleinformatyczny mający na celu realizację szeroko rozumianych usług transmisyjnych i przetwarzania danych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i ochronie środowiska.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|-----------------------------|----------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| Suma godzin | 0 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | Liczba godzin |
|--------------------------------|----------------------|
| Ćw1 | |
| Ćw2 | |
| Ćw3 | |
| Ćw4 | |
| .. | |
| Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | Liczba godzin |
|-----------------------------------|----------------------|
| | |

| Forma zajęć - projekt | Liczba godzin |
|--|----------------------|
| Pr1 Opracowanie metod(y) rozwiązywania problemu; implementacja | 60 |
| Pr2 Przeprowadzenie analiz i badań oraz opracowanie wyników | 60 |
| Pr3 Opracowanie dokumentacji (pracy pisemnej) pracy | 60 |
| ... | |

| | | |
|-----|---------------------------------|----------------------|
| | Suma godzin | 180 |
| Se1 | Forma zajęć - seminarium | Liczba godzin |
| Se2 | | |
| Se3 | | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Środowisko eksperymentalne (w tym platformy symulacyjne np.: Matlab, MathCad, Piast) wedle wyboru studenta. |
| N2. | Edytor tekstu. |
| N3. | Edytor grafik (tabel/rysunków) niezbędnych do realizacji pracy dyplomowej. |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U04 PEU_K01 | Ocena końcowa związaną z oceną przygotowanej pracy dyplomowej. Ocenie podlegać umiejętność zdefiniowania problemu, przeglądu stanu wiedzy i techniki, zaproponowania poprawnej metody, zaprojektowanie i przeprowadzenie eksperymentu lub analizy, krytyczna analiza wyników. |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|---|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA | |
| [1] | Regulamin procesu dyplomowania na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej |
| [2] | Formatka pracy dyplomowej przygotowania przez WIT PWr |
| [3] | Dokumentacja programu Plagiat.pl |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: | |
| NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail) | |
| Prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski (Tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl) | |

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Bezpieczeństwo w Sieciach Bezprzewodowych |
| Nazwa w języku angielskim | Security in Wireless Access Networks |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Bezpieczeństwo Sieci |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany * |
| Język wykładowy: | polski |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0401G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | — | 30 | — | — |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | — | 50 | — | — |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | — | — | 2 | — | — |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,4 | — | 1,4 | — | — |

*niepotrzebne skreślić

| |
|--|
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH |
|--|

| |
|------------------------|
| CELE PRZEDMIOTU |
|------------------------|

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu współczesnych radiowych sieci dostępowych o różnym zasięgu (od lokalnego do makrokomórkowego) i charakterze (tj. amatorskim i operatorskim), metod szacowania pojemności oraz przewidywania zagrożeń z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej
- C2. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej szacowania osiągów danego bezprzewodowego interfejsu dostępowego w warunkach wyjściowych

(nieobciążonych) oraz z uwzględnieniem narzutu protokołowego warstw wyższych (np. MAC)

- C3. Zdobycie wiedzy na temat cyberbezpieczeństwa w dostępowym segmencie systemów bezprzewodowych, w tym: metodyk detekcji ataków i ich prewencji.
- C4. Zdobycie umiejętności zestawiania połączeń sieciowych dla systemów WLAN oraz Bluetooth, stosowania modeli propagacyjnych do predykcji zasięgu radiowego, praktycznej obsługi analizatora widma i analizy, interpretacji parametrów zwracanych przez terminal komórkowy dot. parametrów pracy a także konfigurowania dostępnych systemów bezprzewodowych ze szczególnym uwzględnieniem zasad cyberbezpieczeństwa

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – posiada podstawową wiedzę o metodach szacowania pojemności oraz wynikowej sprawności radiowej sieci dostępowej, w określonej technice wielodostępu (np. OFDMA, CDMA, CSMA/CA itp.)
- PEU_W02 – zna systemy pracujące w pasmach nielicencjonowanych (WLAN, Bluetooth, UWB) oraz pracujące w pasmach licencjonowanych, takie jak UMTS, (DC-)HSPA(+), LTE(-Advanced)
- PEU_W03 – jest w stanie podać i opisać metryki jakościowe pomocne w detekcji cyberataków oraz wskazać metody ich prewencji
- PEU_W04 – jest w stanie wskazać możliwe zagrożenia związane z zagłuszaniem (intencjonalnym lub nie) i obliczyć ilościowo jego wpływ, na podstawie znajomości aspektów propagacyjnych oraz widmowych (maski promieniowania)

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi skonfigurować sieć WLAN, przeprowadzać podstawową diagnostykę i nią zarządzać
- PEU_U02 – potrafi skonfigurować pikosieć Bluetooth, przeprowadzać podstawową diagnostykę i nią zarządzać
- PEU_U03 – potrafi stosować narzędzia testów wydajnościowych sieci WLAN oraz Bluetooth
- PEU_U04 – potrafi nastawić i obsługiwać analizator widma
- PEU_U05 – potrafi skonfigurować nastawy zapewniające wymagany poziom bezpieczeństwa urządzeń dostępowych systemów bezprzewodowych oraz założone parametry bezpieczeństwa transmisji
- PEU_U06 – potrafi wykonać szacunkowe wyliczenia spodziewanych zakłóceń w segmencie dostępowym na podstawie znajomości charakterystyk toru odbiorczego systemu zakłócanego i charakterystyk torów nadawczych systemów zakłócających

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – potrafi pracować w zespole osób realizujących dane ćwiczenie laboratoryjne a następnie przetwarzających uzyskane rezultaty i generujących końcowy raport z każdych zajęć

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do bezprzewodowych sieci dostępowych. | 2 |
| Wy2 | Anteny i propagacja fal radiowych. | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy3 | Wprowadzenie do pasm nielicencjonowanych. Maski promieniowania, techniki rozpraszania widma, multipleksacji oraz modulacji. | 4 |
| Wy4 | Specyfika cyberataków w segmencie dostępowym sieci bezprzewodowych. Metody prewencji i minimalizacji ryzyka | 2 |
| Wy5 | Bezprzewodowe sieci lokalne WLAN: rodzina systemów IEEE 802.11x – zasada działania, metody planowania sieci wielkoobszarowych. | 2 |
| Wy6 | Charakterystyka ataków na sieci Wi-Fi. Pozyskiwanie i analiza danych. Techniki exploitacji. | 4 |
| Wy7 | Bezprzewodowe systemy osobiste WPAN: IEEE 802.15.1 Bluetooth | 4 |
| Wy8 | Charakterystyka ataków na sieci Bluetooth | 2 |
| Wy9 | Charakterystyka ataków na sieci RFID, Smart Cards oraz NFC. | 4 |
| Wy10 | Systemy komórkowe 3G, 4G i 5G. Przegląd metod zabezpieczania dostępu i szyfrowania transmisji w systemach komórkowych. | 4 |
| | Suma godzin: | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Zajęcia wprowadzające: prezentacja przepisów BHP, wstępne informacje dot. obsługi sprzętu oraz zasad raportowania ćwiczeń i zaliczeń. | 4 |
| La2 | Badanie metod szyfrowania oraz podatności w sieciach WLAN | 6 |
| La3,4 | Wykorzystanie analizatora widma do monitoringu środowiska elektromagnetycznego na potrzeby detekcji ewentualnych zakłóceń | 8 |
| La5 | Analiza ramek systemów bezprzewodowych | 4 |
| La6 | Konfiguracja, badanie wydajności, kompatybilność elektromagnetyczna, badania różnych topologii, diagnostyka i zarządzanie sieciami bezprzewodowymi WLAN | 4 |
| La8 | Konfiguracja, diagnostyka i zarządzanie pikosieciami bezprzewodowymi Bluetooth oraz bezpieczeństwo w sieci Bluetooth | 4 |
| | Suma godzin: | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów |
| N2. Narzędzia symulacyjne |
| N3. Konsultacje |
| N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych |
| N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1 | PEU_W01-04 | Test zaliczeniowy z wykładu |
| F2 | PEU_U01-06 PEU_K01 | Ocena końcowa z laboratorium |

$$P = 0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$$

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Lund, Wireless Communications Cyber Security, Engineering & Technology Reference, 2017, 10pp.
- [2] Krzysztof Wesołowski, „Systemy Radiokomunikacji Ruchomej”, WKiŁ, Warszawa 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W. Hołubowicz, M. Szwabe, „Systemy radiowe z rozpraszaniem widma, CDMA. Teoria, standardy, aplikacje”, Motorola Polska, Poznań 1998

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Michał Kowal, michal.kowal@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|---|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Biometria |
| Nazwa w języku angielskim: | |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność: | Bezpieczeństwo systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/ angielski * | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0402G |
| 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) | 50 | | 25 | | 25 |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | 2 | | 1 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,2 | | 0,8 | | 0,8 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu kryptografii i przetwarzania sygnałów
2. Wiedza z zakresu statystyki i rachunku prawdopodobieństwa

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu biometrycznych metod identyfikacji, algorytmów i przetwarzania informacji biologicznych oraz kontekstu prawno-etycznego
- C2. Wykształcenie umiejętności poprawnej prezentacji wyników studiów własnych nad opracowywanym zagadnieniem z zakresu biometrii
- C3. Nabycie umiejętności samodzielnego konfigurowania prostych systemów/układów biometrycznych z funkcją ich automatycznej transmisji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIE

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod identyfikacji oraz metryk biologicznych stosowanych w metodach biometrycznych

PEU_W02 posiada wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania urządzeń (sond, skanerów itp.) biometrycznych

PEU_W03 zna kontekst prawny i etyczny związany z biometrią

PEU_W04 posiada wiedzę dotyczącą procesów standaryzacyjnych oraz architektury systemowej (np. modelu odniesienia FIDO UAF)

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi dobrać odpowiednią metodę biometryczną do konkretnych potrzeb identyfikacyjnych

PEU_U02 wyspecyfikować parametry niezbędne do dokonania poprawnej identyfikacji biometrycznej oraz wskazać odpowiednią metodę, aparaturę i oprogramowanie

PEU_U03 potrafi opracować praktyczny układ identyfikacyjny w oparciu o wybraną platformę mikroprocesorową (np. Arduino) dysponując dostępnymi czytnikami (np. linii papilarnych)

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|------|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do systemów biometrycznych: cel, sens i rola we współczesnych społeczeństwach, bezpieczeństwie i gospodarkach (w tym aspekty ekonomiczne), omówienie trendów rozwojowych | 2 |
| Wy2 | Podstawowe pojęcia z zakresu biometrii. Biometria w kryminalistyce, handlu, administracji, bankowości, medycynie i innych zastosowaniach | 2 |
| Wy3 | Metryki statystyczne oraz podstawowe algorytmy matematyczne stosowane w biometrii (np. korelacja, rozpoznawanie wzorców itp.) | 4 |
| Wy4 | Metody identyfikacji na podstawie linii papilarnych, pozyskiwanie obrazu, poziomy szczegółowości, budowa deskryptorów i modeli | 4 |
| Wy5 | Metody identyfikacji na podstawie charakterystyki twarzowej, przetwarzanie, segmentacja, modele i algorytmy | 4 |
| Wy6 | Metody identyfikacji akustycznej (rozpoznawanie po głosie) | 2 |
| Wy7 | Metody identyfikacji na podstawie charakterystyki tęczówki, segmentacja, kodowanie i właściwości modelu | 2 |
| Wy8 | Biometria behawioralna (keystroking, podpis odręczny, wzorce zachowań w światach wirtualnych) | 2 |
| Wy9 | Bezpieczeństwo sensorów i systemów biometrycznych, standaryzacja | 3 |
| Wy10 | Biometria w kontekście prawnym i etyka w biometrii | 3 |
| Wy11 | Powtórka materiału | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| | Forma zajęć - laboratorium | Liczba godzin |
|-----|--|----------------------|
| La1 | Zajęcia wprowadzającej: zasady BHP, prezentacja aparatury biometrycznej wykorzystywanej na zajęciach laboratoryjnych, wytyczne | 1 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | dotyczące protokołowania i raportowania wyników | |
| La2 | Konfiguracja i testowanie działania biometrycznego układu identyfikacji na podstawie linii papilarnych | 2 |
| La3 | Konfiguracja i testowanie działania biometrycznego układu identyfikacji na podstawie głosu | 2 |
| La4 | Konfiguracja i testowanie działania biometrycznego układu identyfikacji na podstawie wzorca twarzy | 2 |
| La5 | Konfiguracja i testowanie działania biometrycznego układu identyfikacji na podstawie charakterystyki oka bądź ucha | 2 |
| La6 | Konfigurowanie i testowanie działania biometrycznego układu identyfikacji na podstawie charakterystyk behawioralnych sposobu pisania na interfejsie wejścia (keystroking) | 2 |
| La7 | Konfigurowanie krótko-zasięgowego układu transmisji danych z układu biometrycznego | 2 |
| La8 | Konfigurowanie dalekosiężnego układu transmisji danych z układu biometrycznego (z wykorzystaniem systemów komórkowych bądź LPWAN) | 2 |
| | Suma godzin: | 15 |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Se1 | Zajęcia organizacyjne – przedstawienie grafiku prezentacji studenckich, wyjaśnienie zasad liczenia oceny końcowej. Wyjaśnienie podstawowych zagadnień związanych z korzystaniem i cytowaniem źródeł bibliograficznych oraz prezentacją multimedialną i prezentacją wyników. | 1 |
| Se2 | Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I | 2 |
| Se3 | Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I | 2 |
| Se4 | Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I | 2 |
| Se5 | Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II | 2 |
| Se6 | Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II | 2 |
| Se7 | Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II | 2 |
| Se8 | Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów |
| N2. Narzędzia programistyczne do przygotowywania prezentacji multimedialnych |
| N3. Konsultacje |
| N4. Praca własna – przygotowanie multimedialnej prezentacji wyników pracy własnej |
| N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (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 sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny |
| F2 | PEU_W02, PEU_U02, PEU_U03 | Aktywność na zajęciach laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zadań laboratoryjnych |
| F3 | PEU_U01, PEU_U02 | Jakość obu prezentacji wygłoszonych w trakcie zajęć seminaryjnych |
| $P = 0,4*F1 + 0,4*F2 + 0,2*F3$ | | warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1, F2 i F3 |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bolle R. M., Connell J. H., Pankanti S., Ratha N. K., Senior, "Biometria", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne PWN-WNT, 2008
- [2] Anil Jain, Patrick Flynn, Arun A. Ross, "Handbook of Biometrics", Springer-Verlag US, 2008
- [3] P.Viola and M.Jones "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features", <https://www.cs.cmu.edu/~efros/courses/LBMV07/Papers/viola-cvpr-01.pdf> (dostęp: 16.01.2023)
- [4] M.Turk and A.Pentland, "Eigenefaces for Recognition", <https://www.face-rec.org/algorithms/PCA/jcn.pdf> (dostęp: 16.01.2023)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Krzysztof Ślot, Rozpoznawanie biometryczne. Nowe metody ilościowej reprezentacji obiektów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2011
- [2] Krzysztof Ślot, Wybrane zagadnienia biometrii, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2008
- [3] Literatura, w tym artykuły naukowe, związana z przydzielonym tematem seminaryjnym

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Wojciech Wodo, wojciech.wodo@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | BEZPIECZEŃSTWO SERWERÓW I APLIKACJI WEB |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | SECURITY OF SERVERS AND WEB APPLICATIONS |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | CYBERBEZPIECZEŃSTWO |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | BEZPIECZENSTWO SYST. INFROM. |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy/ wybieralny /ogólnouczelniany* |
| Język wykładowy: | polski |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0403G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | --- | 45 | --- | --- |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | --- | 100 | --- | --- |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | --- | 3 | --- | --- |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | --- | 2,0 | --- | --- |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaawansowana wiedza z zakresu systemów w operacyjnych (np. kurs Systemy Operacyjne), wiedza z zakresu kryptografii i kodowania (np. kurs Kryptografia i Kodowanie) oraz z zakresu ochrony informacji (np. kurs Ochrona Informacji).
2. Podstawowe umiejętności programowania w językach C, Perl, Python

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i podniesienie kompetencji z zakresu bezpiecznego programowania w różnych środowiskach, ze szczególnym uwzględnieniem programowania web (skrypty, middleware, aplikacje klienckie), a także pozisnie metodologii wspomagających tworzenie bezpiecznych programów, takich jak programowanie defensywne i programowanie sterowane testowaniem.
- C2. Poznanie typowych ataków na serwery WWW i aplikacje webowe
- C3. Poznanie metod zapobiegania atakom na aplikacje webowe oraz minimalizowania zagrożeń z nich wynikających.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy: (K1CBE_W26)

- PEU_W01 Zna podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem i metodami jego zwiększenia w systemach operacyjnych.
- PEU_W02 Zna metody zapewniania bezpieczeństwa komunikacji w aplikacjach webowych
- PEU_W03 Wie co to są certyfikaty SSL i jak działają protokoły SSL/TLS
- PEU_W04 Zna metody ataków typu XSS, CSRF, „code injection”, w szczególności SQL-injection i problemy z przekazywaniem parametrów pomiędzy programami

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi wskazać typowe błędy związane z bezpieczeństwem w konfiguracji serwerów sieciowych, potrafi skonfigurować serwer WWW
- PEU_U02 Potrafi sprawdzić integralność danych w systemie komputerowym i wykorzystać techniki kryptograficzne do zwiększenia bezpieczeństwa systemu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- PEU_K02 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.
- PEU_K03 Jest świadomy znaczenia wagi przykładanej do pisania aplikacji webowych z zachowaniem reguł bezpieczeństwa.

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|-------------------|---|---------------|
| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
| Wy1 | Bezpieczeństwo infrastruktury, konfiguracja serwerów, SSL, TLS | 2 |
| Wy2 | Mechanizmy uwierzytelniania i podtrzymywania sesji w aplikacjach webowych | 2 |
| Wy3 | Omijanie mechanizmów uwierzytelniania i autoryzacji dostępu | 2 |
| Wy4 | Błędy programistyczne: XSS< CSRF, SQL-Injection | 2 |
| Wy5 | Błędy charakterystyczne dla poszczególnych języków programowania (C, PHP, Perl, Python, .NET, CGI, aplikacje web, Javascript) | 2 |
| Wy6 | Typowe błędy programistyczne, metody ataków na aplikacje sieciowe klient-serwer I aplikacje webowe. | 2 |
| Wy7 | Metody wspomagania programistów w pisaniu bezpiecznych programów (defensive programming, test-driven development, CD/CI, systemy kontroli wersji, zarządzanie projektami) | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| | Forma zajęć - ćwiczenia | Liczba godzin |
|-----|-------------------------|---------------|
| Ćw1 | --- | |
| Ćw2 | --- | |
| Ćw3 | --- | |
| Ćw4 | --- | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| | Forma zajęć - laboratorium | Liczba godzin |
|---------|---|---------------|
| La1 - 4 | Implementacja ataków z wykorzystaniem technik XSS, CSRF, SQL-injection | 12 |
| La5-6 | Tworzenie certyfikatów SSL z użyciem własnego Certificate Authority, konfigurowanie serwerów WWW z użyciem TLS i autoryzacji za pomocą certyfikatów | 6 |
| La7 | Implementacja metod uwierzytelniania w sesjach webowych | 3 |
| La8 | Symulowanie ataków i obrona przed nimi. | 3 |
| La9 | Wykorzystanie systemów kontroli wersji: CVS, SVN, Git, GitHub | 3 |
| La10-15 | Zadania projektowe związane z bezpiecznym programowaniem aplikacji sieciowych | 18 |
| | Suma godzin | 45 |

| | Forma zajęć - projekt | Liczba godzin |
|-----|-----------------------|---------------|
| Pr1 | --- | |
| Pr2 | --- | |
| Pr3 | --- | |
| Pr4 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| | Forma zajęć - seminarium | Liczba godzin |
|-----|--------------------------|---------------|
| Se1 | --- | |

| | | |
|-----|-----|-------------|
| Se2 | --- | |
| | | Suma godzin |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|--|
| N1. | Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| N2. | Prezentacja syntetyczna (10 minut) zadania laboratoryjnego przez prowadzącego. |
| N3. | Realizacja zadania laboratoryjnego (wg instrukcji) na stanowisku laboratoryjnym. |
| 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 PEU_W04 PEU_K01 | 1. Ocena z kolokwium (wykład) |
| F2 | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 PEU_K02 PEU_K03 | 1. Zadania domowe dotyczące zagadnień laboratoryjnych 2. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć 3. Ocena projektu sieciowego 4. Sprawozdania w wykonywanych ćwiczeń |

F1 – wykład – ocena z kolokwium

F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania laboratoryjne

$$P = 0,5F1 + 0,5F2$$

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWCBEK00027- OCHRONASYSTEMOWOPERACYJNYCH F.DOCXA:

- [1] W. Stallings, L. Brown, *Computer Security. Principles and Practice*, 3th ed., Pearson, 2015.
- [2] S. Garfinkel, G. Spafford, „Bezpieczeństwo w Unixie i Internecie”
- [3] W. Stallings, *Cryptography and Network Security. Principles and Practice*, 5th ed., Pearson, 2011.
- [4] J. Forristal; J. Traxler: Hack proofing your web applications
- [5] Dan Cederholm: Kuloodporne strony internetowe

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] C. P. Pfleeger, S. L. Pfleeger - *Analyzing Computer Security. A threat/Vulnerability/Countermeasure Approach* , Pearson, 2012

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr inż. Tomasz Surmacz, Tomasz.Surmacz@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|-----------------------|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim Bezpieczeństwo chmur obliczeniowych | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim Cloud Security | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo Systemów Informatycznych | |
| Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* | |
| Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany* | |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0404G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|------------------|---------------------|----------------|-------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | --- | 45 | --- | --- |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 35 | --- | 90 | --- | --- |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 4 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | | 2,0 | | |

*niepotrzebne skreślić

| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH |
|--|
|--|

1.

| CELE PRZEDMIOTU |
|------------------------|
|------------------------|

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu zabezpieczania chmur obliczeniowych - polityki, kontrakty i zarządzanie na wszystkich warstwach.
- C2. Poszerzenie umiejętności z zakresu zabezpieczania chmur obliczeniowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna typowe zagrożenia dla środowisk wirtualnych oraz chmur obliczeniowych w centrach danych, w tym sposoby wykrywania włamań sieciowych i kontroli dostępu.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi planować oraz implementować mechanizmy zabezpieczające w środowisku chmur obliczeniowych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Centra danych i chmury obliczeniowe – zagrożenia. | 1 |
| Wy2 | Standardy bezpieczeństwa dla środowisk chmur obliczeniowych. | 2 |
| Wy3 | Bezpieczeństwo infrastruktury w chmurach obliczeniowych. | 2 |
| Wy4 | Koncepcja Software Defined Networks (SDN) – ochrona sieci wirtualnych. | 2 |
| Wy5 | Ochrona w chmurach publicznych na przykładzie Amazon AWS IAM i AWS VPC. Kontrola dostępu. | 2 |
| Wy6,7 | Bezpieczeństwo danych w chmurach obliczeniowych. Metody kryptograficzne, zarządzanie kluczami i certyfikatami. | 4 |
| Wy8 | Zarządzanie dostępem uprzywilejowanym. | 2 |
| Suma godzin | | 15 |

Forma zajęć - ćwiczenia

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | --- | --- |
| Ćw2 | --- | --- |
| Ćw3 | --- | --- |
| Ćw4 | --- | --- |
| .. | | |
| | Suma godzin | --- |

Forma zajęć - laboratorium

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Omówienie zasad realizacji laboratorium: zakres, tematyka, cele oraz narzędzia. | 3 |
| La2-8 | Zabezpieczanie infrastruktury w chmurach obliczeniowych. | 21 |
| La9-12 | Bezpieczeństwo danych w chmurach obliczeniowych. Metody kryptograficzne, zarządzanie kluczami i certyfikatami. | 12 |
| La13,14 | Zarządzanie dostępem uprzywilejowanym. | 6 |
| Lab15 | Repetytorium | 3 |

| | | |
|--|-------------|----|
| | Suma godzin | 45 |
|--|-------------|----|

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | | |
| Pr2 | | |
| Pr3 | | |
| Suma godzin | | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|--|----------------------|
| Se1 | | |
| Se2 | | |
| Suma godzin | | |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|-----------------------|
| N1. | Wykład problemowy |
| N2. | Studia literaturowe |
| N3. | Opracowanie pisemne |
| N4. | Dyskusja problemowa |
| N5. | Weryfikacja rozwiązań |
| N6. | 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 | 1. Pisemne zaliczenie. |
| F2 | PEU_U01 | 1. Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych |

$$P=0,40*F1+0,60*F2$$

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cloud Computing introduction, <https://oze.pwr.edu.pl//kursy/introcloud/introcloud.html>
- [2] CSA Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing v4.0
- [3] Cisco Academy Course: Cloud Security
- [4] Standardy Cyberbezpieczeństwa Chmur Obliczeniowych (SCCO) (v. 1.00 – luty 2020)
- [5] Software-Defined Perimeter (SDP) Specification v2.0
(<https://cloudsecurityalliance.org/research/working-groups/software-defined-perimeter-and-zero-trust/>)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Wprowadzenie do bezpieczeństwa w chmurze (<https://www.intel.pl/content/www/pl/pl/cloud-computing/cloud-security.html>)
- [2] Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa
- [3] ISO/IEC 27017, ISO/IEC 27018
- [4] „Jak migrować do chmury zgodnie z prawem?” (<https://www.traple.pl/2021/12/21/jak-migrowac-do-chmury-zgodnie-z-prawem/>)

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

Dr inż. Marcin Głowacki (Marcin.Glowacki@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Cyberbezpieczeństwo w Internecie Rzeczy |
| Nazwa w języku angielskim | Internet of Things |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność: | Bezpieczeństwo systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany * |
| Język wykładowy: polski | |
| Cykl kształcenia od: 20424/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0405G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | — | 30 | — | — |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | — | 50 | — | — |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | — | zaliczenie na ocenę | — | — |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | — | — | 2 | — | — |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,8 | — | 1,4 | — | — |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych protokołów wielodostępu
2. Znajomość zjawisk towarzyszących rozchodzeniu się fal radiowych oraz podstawowych modeli propagacyjnych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy na temat istoty i roli Internetu Rzeczy (IoT) we współczesnych realiach gospodarczych i technologicznych
- C2. Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu: - zastosowań, - specyfiki i zasad działania systemów stosowanych w Internecie Rzeczy, - wiodących standardów transmisyjnych IoT

- C3. Zdobycie podstawowej wiedzy o zagrożeniach dla prywatności, urządzeń i sieci IoT oraz metodach przeciwdziałania im
- C4. Zdobycie umiejętności instalowania i zarządzania bezpieczną siecią sensorową dostosowaną do określonych potrzeb, z zastosowaniem dostępnych i optymalnych technik transmisyjnych Internetu Rzeczy

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – posiada podstawową wiedzę z zakresu: genezy, zastosowań, stanu badań i perspektyw rozwoju, architektury oraz warstwy fizycznej i protokołów wielodostępu stosowanych w systemach IoT
- PEU_W02 – zna podstawowe systemy telekomunikacyjne IoT: - z grupy 3GPP (NB-IoT, LTE-M/TC), - rozwiązań firmowych (LoRa, Weightless, SigFox itp.)
- PEU_W03 – zna zagrożenia wynikające ze stosowania systemów i podejścia IoT, zarówno pod kątem sprzętowym jak i programowym, oraz metody przeciwdziałania zagrożeniom w tych zakresach

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi odpowiednio skonfigurować układ mikroprocesorowy (np. Arduino, Raspberry Pi) do rejestracji odczytów rozmaitych czujników analogowych i cyfrowych
- PEU_U02 – umie dobrąć oraz skonfigurować sieć sensorową w segmencie lokalnym z wykorzystaniem jednej z dostępnych technik transmisyjnych (tj. ZigBee, WLAN, Bluetooth, UWB, NRF24L01, 315/433/434 MHz) uwzględniając określone wymagania pomiarowe oraz implementując techniki zapewniające założony poziom cyberbezpieczeństwa
- PEU_U03 – umie dobrąć oraz skonfigurować sieć IoT w segmencie dostępowym bądź dalekosiężnym (LPWAN) z zastosowaniem jednej z dostępnych technik transmisyjnych (np. LoRa, NB-IoT) oraz implementując techniki zapewniające założony poziom cyberbezpieczeństwwa

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – potrafi pracować w zespole osób o zróżnicowanych zadaniach, ze świadomością istniejących współzależności merytorycznych i terminowych w pracy nad złożonym projektem teleinformatycznym

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Specyfika sieci systemów IoT, zastosowania, stan badań, perspektywy, architektura systemów | 2 |
| Wy2 | Geneza Internetu Rzeczy (techniki LPWAN), przegląd najważniejszych standardów telekomunikacyjnych IoT w zakresie krótko- i dalekosiężnym | 4 |
| Wy3 | Ochrona prywatności oraz etyka w dobie IoT, przegląd zagrożeń. Metody przeciwdziałania zagrożeniom w tym zakresie | 2 |
| Wy4 | Bezpieczeństwo urządzeń IoT i sieci. Metody przeciwdziałania zagrożeniom w tym zakresie | 3 |
| Wy5 | Bezpieczeństwo danych i oprogramowania w systemach IoT. Metody przeciwdziałania zagrożeniom w tym zakresie | 2 |
| | Repetytorium | 2 |

| | | |
|--|---------------------|-----------|
| | Suma godzin: | 15 |
|--|---------------------|-----------|

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Zajęcia organizacyjne – zaznajomienie z zasadami BHP, przedstawienie grafiku zajęć, prezentacja tematów ćwiczeń laboratoryjnych i narzędzi dydaktycznych, podział na grupy. | 3 |
| La2-La9 | Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych | 27 |
| Suma godzin | | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład z użyciem prezentacji multimedialnych |
| N2. | Platformy mikrokontrolerów oraz układy programowalne systemów IoT |
| N3. | Narzędzia symulacyjne |
| N4. | Konsultacje |
| N5. | 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 kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1 | PEU_W01-03 | Test zaliczeniowy z wykładu |
| F2 | PEU_U01-03 PEL_K01 | Ocena końcowa z laboratorium |
| $P = 0,76 \cdot F1 + 0,24 \cdot F2$ <i>warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</i> | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|--|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA: | |
| [1] J. Schlienz, D. Raddino, „Narrowband Internet of Things. Whitepaper”, Rhide-Schwarz, 1MA266_0e [2] N. Sornin (Semtech), M. Luis (Semtech), T. Eirich (IBM), T. Kramp (IBM), O.Hersent (Actility), „LoRaWAN™ Specification. Version: v1.0.2”, July 2016, status: Final | |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: | |
| [3] „LoRaWAN™ Regional Parameters”, LoRa Alliance Technical committee, Version: v1.0, July 2016, status: Final [4] McNamara D.A., Pistotius C.W.I., Malherbe J.A.G., „Wireless Sensor Networks. Technology, protocols, and applications”, Wiley & Sons Wiley, 2007 | |

| |
|---|
| NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail) |
|---|

Prof. dr hab. inż. Kamil Staniec, kamil.staniec@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| | |
|---|-------------------------------------|
| WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji | KARTA PRZEDMIOTU |
| Nazwa w języku polskim | Przetwarzanie dużych zbiorów danych |
| Nazwa w języku angielskim | Big Data |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność: | Bezpieczeństwo danych |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0406G |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub 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 odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1,2 | | | 0,8 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia sieciowych pamięci masowych
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia systemów przetwarzania dużej ilości danych (big data).
- C3 Zdobycie umiejętności związanych z projektowaniem, konfigurowaniem oraz zarządzaniem sieciowymi pamięciami masowymi.
- C4 Zdobycie umiejętności związanych z projektowaniem i tworzeniem analitycznych baz danych.

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

PEU_W03 – zna etapy procesu przetwarzania dużej ilości danych oraz algorytmy stosowane w przetwarzaniu dużych zbiorów danych

PEU_W04 – zna modele i warstwy logiczne hurtowni danych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi zaprojektować, skonfigurować i zarządzać wybranymi rozwiązaniami sieciowymi pamięci masowych

PEU_U02 – umie wykorzystywać mechanizmy zapewnienia ciągłości biznesowej

PEU_U03 – potrafi zaprojektować strukturę logiczną systemu do przetwarzania dużej ilości danych

PEU_U04 – potrafi zaprojektować proces ETL

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|------|--|----------------------|
| Wy1 | Sprawy organizacyjne | 1 |
| Wy2 | Technologie Trzeciej Platformy | 1 |
| Wy3 | Infrastruktura centrum danych | 1 |
| Wy4 | Inteligentne systemy pamięci masowych | 1 |
| Wy5 | Blokowe systemy pamięci masowych | 1 |
| Wy6 | Plikowe systemy pamięci masowych | 1 |
| Wy7 | Obiektowe i zunifikowane pamięci masowe | 1 |
| Wy8 | Pamięci masowe sterowane programowo (SDS) | 1 |
| Wy9 | Sieci Fibre Channel SAN (FC SAN) | 1 |
| Wy10 | Sieci IP SAN i FCoE | 1 |
| Wy11 | Wprowadzenie do ciągłości biznesowej | 1 |
| Wy12 | Backup i archiwizacja | 1 |
| Wy13 | Replikacja | 1 |
| Wy14 | Zabezpieczanie infrastruktury pamięci masowych | 1 |
| Wy15 | Zarządzanie infrastrukturą pamięci masowych | 1 |
| Wy16 | Rozwój systemów baz danych i potrzeby przetwarzania dużej ilości danych | 1 |
| Wy17 | Model logiczny systemów przetwarzania dużych wolumenów danych | 2 |
| Wy18 | Potrzeby tworzenia systemów analityki biznesowej oraz ich umiejscowienie w strukturze informatycznej firmy | 2 |
| Wy19 | Potrzeby tworzenia systemów hurtowni danych | 2 |
| Wy20 | Modele logiczne hurtowni danych | 2 |
| Wy21 | Proces ekstrakcji, transformacji i ładowania danych | 2 |
| Wy22 | Raportowanie analityczne w wybranym środowisku | 2 |

| | | |
|------|--------------------|-----------|
| Wy23 | Zaliczenie | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Sprawy organizacyjne. Omówienie treści projektu. | 2 |
| Pr2 | Opracowanie wymagań użytkownika dotyczących analizy dużej ilości danych i sieciowych pamięci masowych. | 4 |
| Pr3 | Sformułowanie wymagań dotyczących usługi raportowania | 2 |
| Pr4 | Zaprojektowanie modelu logicznego systemu przetwarzającego dużą ilość danych | 3 |
| Pr5 | Zaprojektowanie etapów procesu ETL i konfiguracji usług sieciowych pamięci masowych | 2 |
| Pr6 | Wybór środowiska do implementacji projektu | 2 |
| | 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 – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--------------------------|--|
| F1 | PEU_W01-W04 | Odpowiedzi ustne, sprawdzian pisemny w formie testu |
| F2 | PEU_U01-U04 | 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, 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.
- [4] Information Storage and Management – Storing, Managing, and Protecting Digital Information in Classic, Virtualized, and Cloud Environments 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Chen H., Chiang R., Storey V., Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS Quarterly 36 vol 4 (2012).
- [2] Nigel Poulton, Data Storage Networking: Real World Skills for the CompTIA Storage+ Certification and Beyond, Sybex 2014

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Robert Burduk, robert.burduk@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|---|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Aplikacje mobilne |
| Nazwa w języku angielskim: | Mobile Application Developement |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność: | Bezpieczeństwo systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/ angielski * | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0407G |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | | | | |
| Liczba punktów ECTS w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | - | | | 0,7 | |
| | 0,7 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów ze specyfiką systemów mobilnych
- C2 Zapoznanie studentów z wybranymi technikami tworzenia aplikacji z dostępem do danych na urządzenia mobilne typu smartphone
- C3 Nabycie przez studenta praktycznych umiejętności w budowie systemów informatycznych na urządzenie mobilne

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawy wybranego systemu operacyjnego Android

PEU_W02 Zna podstawy programowania aplikacji na urządzenia przenośne typu smartphone

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Umie zaprojektować aplikację na urządzenie mobilne typu smartphone

PEU_U02 Umie zaprogramować proste aplikacje na urządzenia przenośne z systemem
Android

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do kursu - Specyfika aplikacji mobilnych | 1 |
| Wy2 | Środowisko programistyczne | 1 |
| Wy3 | Intencje, Zasoby, Aktywności | 2 |
| Wy4 | Interfejs użytkownika - podstawy | 2 |
| Wy5 | Interfejs użytkownika - część dla zaawansowanych | 2 |
| Wy6 | Przechowywanie danych | 2 |
| Wy7 | Praca w chmurze | 2 |
| Wy8 | Dostawcy treści | 2 |
| Wy9 | Test | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

Forma zajęć - projekt

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| P1 | Prezentacja zasad realizacji projektów | 2 |
| P2 | Rejestracja grup i tematów | 2 |
| P3 | Implementacja - konsultacje | 9 |
| P4 | Prezentacja - ocena | 2 |
| | Suma | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład informacyjny

N2 Wykład problemowy

N3 Konsultacje

N4 Studia literackie

N5 Zajęcia projektowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| | | |
|---|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--------------------------|---|

| | | |
|---|--------------------|-----------------------------------|
| podsumowująca (na koniec semestru) | | |
| F1 | PEU_W01 PEU_W02 | Test podsumowujący zdobytą wiedzę |
| F2 | PEU_U01 PEU_U02 | Ocena zrealizowanych projektów |
| $P = 0,5*F1+0,5*F2$ Wszystkie składowe formujące (F1-F2) muszą być pozytywne aby uzyskać pozytywną ocenę podsumowującą P | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Joseph Annuzzi Jr., Lauren Darcey, Shane Conder. Android. Wprowadzenie do programowania aplikacji. 2. Carmen Delessio, Lauren Darcey, Shane Conder. Android Studio w 24 godziny. Wygodne programowanie dla platformy Android. |
| NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail) Dr inż. Konrad Jackowski, konrad.jackowski@pwr.edu.pl |

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|--|
| Nazwa w języku polskim: | Projekt zespołowy |
| Nazwa w języku angielskim: | Team Project |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność: | Bezpieczeństwo systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna, hybrydowa lub zdalna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Język wykładowy: | polski/angielski* |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0408P |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 45 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 125 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 5 | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 5 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających 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 umiejętności wykonania przydzielonych zadań inżynierskich w ramach realizacji złożonego zadania inżynierskiego.
- C2 Zdobycie doświadczeń w pracy zespołowej, w tym umiejętności planowania i harmonogramowania, komunikacji wewnętrz-zespołowej, pełnienia roli członka zespołu bądź lidera, możliwość wykazania się kreatywnością, otwartością na innowacyjne podejście do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 potrafi wykonać zadania w ramach realizacji złożonego projektu informatycznego,
- PEU_U02 umie zastosować zasady zarządzania projektem do realizacji złożonego projektu informatycznego,
- PEU_U03 umie opracować dokumentację projektu.

Z zakresu kompetencji:

- PEU_K01 jest świadomym konieczności należytej współpracy z zespołem, wykazuje się świadomością swojej roli w projekcie oraz dbałością o terminową realizację powierzonych zadań.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Pr1 | Ustalenie tematyki projektu (np. informacyjny system internetowy, złożony internetowy system bazodanowy, kompleksowy projekt sieci teleinformatycznej z uwzględnieniem technik bezprzewodowej transmisji, projekt informatyzacji firmy, system eksperymentowania, system diagnostyki sieci teleinformatycznej) i celu projektu. Przydział ról w projekcie, wstępny przydział zadań do wykonania, wybór lidera zespołu | 4 |
| Pr2 | Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod i stosowanych środków informatycznych. | 4 |
| Pr3 | Analiza wymagań użytkownika, łącznie z analizą ekonomiczną skutków implementacji projektu. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu działań (w formie wykresu Gantt'a) oraz zasad komunikacji wewnętrz-zespołowej i z prowadzącym. | 4 |
| Pr4 | Zaplanowanie zasad zarządzania jakością w projekcie, opracowanie procedur kontrolowania jakości, analiza ryzyka. Ustalenie zasad odbioru wyników poszczególnych etapów projektu oraz zasad dokumentowania etapów | 4 |
| Pr5 | Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu | 8 |
| Pr6 | Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym – zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy) | 4 |
| Pr7 | Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu | 8 |
| Pr8 | Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian | 5 |
| Pr9 | Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej | 4 |
| Suma godzin | | 45 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---------------------------|
| N1. | Prezentacja multimedialna |
| N2. | Dyskusja problemowa |
| N3. | Konsultacje |
| N4. | Praca własna |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formującąca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|---------------------------------|--|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01 | Ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem |
| F2 | PEU_U03 | Ocena jakość wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej |
| P=0.4*F1+0.6*F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, wydanie polskie, 2009 r.,
- [2] Praca zbiorowa, *Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk*, IFC Press, Kraków 2003 r.,
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), *Pełna analiza systemowa*, WNT Warszawa, 2003 r.,
- [4] Dennis A., Wixam B.H., *System Analysis, Design*, John Wiley & Sons, 2003 r.,
- [5] Bentley C. (2002), *Managing Projects the Prince 2 Way*, Colin Bentley 2002 r.,
- [6] Fournier C., *Od inżyniera do menedżera. Tajniki lidera zespołów technicznych*, Helion, 2018 r.,
- [7] Mastrogiacomo S., Osterwalder A., *Skuteczne zarządzanie zespołem. Jak uzyskać harmonię, zaufanie i widoczne efekty pracy w zespole*, Wydawnictwo: Onepress, 2022 r..

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [8] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych technologii i środowisk programistycznych

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
(imię, nazwisko, adres e-mail)**

Dr inż. Robert Czechowski (robert.czechowski@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Seminarium dyplomowe |
| Nazwa w języku angielskim: | Diploma Seminar |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność: | Bezpieczeństwo systemów informatycznych |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0409S |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 50 |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | | | 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) | | | | | 1,2 |

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 słuchaczkom 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 umiejętności:

PEU_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki rozwiązań

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 pisania 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_U01 | prezentacja |
| F2 | PEU_U02, PEU_U03 | dyskusja |
| $P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski (tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | AUDYTOWANIE SIECI TELEINFORMATYCZNYCH |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | SECURITY AUDITING OF IT NETWORKS |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | CYBERBEZPIECZEŃSTWO |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | BEZPIECZENSTWO SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH |
| Poziom i forma studiów: | I / II-stopień*, stacjonarna / niestacjonarna* |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy/ wybieralny/ ogólnouczelniany* |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu | W04CBE-SI0410G |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | --- | 30 | --- | --- |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | --- | 50 | --- | --- |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | X | --- | --- | --- | --- |
| Liczba punktów ECTS w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 3 0 | --- | --- | --- | --- |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,6 | --- | 1,6 | --- | --- |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaawansowana wiedza z zakresu zagadnień sieci komputerowych (np. kurs Sieci Komputerowe III), wiedza z zakresu bezpieczeństwa systemów operacyjnych (np. kurs

Bezpieczeństwo Systemów Operacyjnych) oraz z zakresu ochrony informacji (np. kurs Ochrona Informacji).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Omówienie zagadnienia audytu bezpieczeństwa sieci komputerowych.
Przedstawienie metodologii audytów i testów penetracyjnych.
- C2. Przekazanie wiedzy umożliwiającej organizacje i prowadzenie audytów i testów penetracyjnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma wiedzę na temat stosowanych metod audytu formalnego oraz technicznego a w szczególności podstawowe założenia norm ISO rodziny 27000.
- PEU_W02 Ma ogólną wiedzę na temat struktury organizacji i architektury systemów wykrywania zagrożeń.
- PEU_W03 Ma wiedzę na temat narzędzi i metod audytu technicznego oraz zna wybrane metody audytu technicznego oraz zastosowanie wybranych narzędzi do audytu technicznego i testów penetracyjnych.
- PEU_W04 Ma wiedzę ogólną w zakresie metodyk zarządzania ryzykiem.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi używać narzędzi audytu technicznego do przetestowania bezpieczeństwo aplikacji sieciowej.
- PEU_U02 Potrafi zaplanować poszczególne etapy testu penetracyjnego i określić ich kryteria.
- PEU_U03 Potrafi wykonać poszczególne etapy testu penetracyjnego i przygotować raport.
- PEU_U04 Potrafi dokonać mapowania potrzeb (formalnych i związanych z cechami organizacji) oraz niezbędnego poziomu organizacji usług bezpieczeństwa.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- PEU_K02 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do zagadnienia audytu teleinformatycznego. Model audytu formalnego. Model audytu merytorycznego. Uwarunkowania audytu. | 3 |
| Wy2 | Standardy dotyczące audytowania systemów informatycznych ISACA (Information Systems Audit and Control Association), COBIT (Control Objectives for Information and related Technology), GTAG (Global Technology Audit Guide) oraz GAIT (Guide to the Assessment for IT Risk), normy ISO (International Organization for Standardization) | 2 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| Wy3 | Metodologie audytu technicznego i testów penetracyjnych (testy klasy blackbox/graybox: testy penetracyjne systemów informatycznych , testy penetracyjne aplikacji, testy klasy white box) omówienie najlepszych praktyk. | 2 |
| Wy4 | Klasyfikacja, przegląd i zastosowanie narzędzi audytorских – dobre praktyki doboru narzędzi. | 2 |
| Wy5 | Omówienie rodziny normy bezpieczeństwa ISO/IEC 27001,ISO/IEC 27002, ISO/IEC 27003. | 2 |
| Wy6 | Normy bezpieczeństwa ISO/IEC 27004,ISO/IEC 27005, ISO/IEC 27006. | 2 |
| Wy7 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------|----------------------|
| Ćw1 | --- | |
| Ćw2 | --- | |
| Ćw3 | --- | |
| Ćw4 | --- | |
| .. | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Zapoznanie się z narzędziami tzw. białego wywiadu. | 2 |
| La2 | Zapoznanie się z narzędziami: nmap, hping, netcat. | 2 |
| La3 | Zapoznanie się z narzędziami: OpenVAS, Nessus, OWASP ZAP. | 2 |
| La4 | Testowanie podatności baz danych. | 2 |
| La5 | Testowanie podatności aplikacji webowych. | 2 |
| La6,7 | Zapoznanie się z platformą Metasploit Framework. | 4 |
| La8 | Zastosowanie metod fuzzingu. | 2 |
| La9 | Wykorzystanie podatności w językach niskiego poziomu (np. przepełnienie bufora, zastosowanie łańcuchów formatujących). | 2 |
| La10-15 | Wykonanie audytu bezpieczeństwa sieci/testu penetracyjnego (testy klasy blackbox/graybox: testy penetracyjne systemów informatycznych , testy penetracyjne aplikacji, testy klasy white box) | 12 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| Pr1 | --- | |
| Pr2 | --- | |
| Pr3 | --- | |
| Pr4 | --- | |
| ... | | |
| | Suma godzin | |

| Forma zajęć - seminarium | | Liczba godzin |
|---------------------------------|-----|----------------------|
| Se1 | --- | |
| Se2 | --- | |

| | | |
|--|-------------|--|
| | Suma godzin | |
|--|-------------|--|

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| N2. Prezentacja syntetyczna (10 minut) zadania laboratoryjnego przez prowadzącego. |
| N3. Realizacja zadania laboratoryjnego (wg instrukcji) na stanowisku laboratoryjnym. |
| N4. Konsultacje. |
| N5. Praca własna. |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ocena z kolokwium (wykład). 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień przetwarzania danych. |
| F2 | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_K01 PEU_K02 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające przygotowanie teoretyczne do laboratoriów. 2. Proste zadania domowe dotyczące przerabianych zagadnień. 3. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć. 4. Sprawozdania w wykonywanych ćwiczeniach. |

F1 – wykład – ocena z kolokwium

F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie

F2

$$P = 0,6F1 + 0,4F2$$

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Eric Cole, „Bezpieczeństwo sieci : biblia” , Helion 2005
- [2] Dafydd Stuttard, Marcus Pinto, :The Web Application Hacker's Handbook: Finding and Exploiting Security Flaws 2nd Edition, Wiley 2011
- [3] Joseph Muniz, Aamir Lakhani, „Kali Linux. Testy penetracyjne” , Helion 2014

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Patrick Henry Engebretson „Hacking i testy penetracyjne : podstawy”, Helion 2013
- [2] Jon Erickson, „Hacking. The Art of Exploitation”, No Starch Press 2008

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr inż. Jacek Oko, Jacek.oko@pwr.edu.

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Praca dyplomowa**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Diploma thesis**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Cyberbezpieczeństwo**Specjalność (jeśli dotyczy):** Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej**Poziom i forma studiów:** I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ***Język wykładowy:** polski/angielski***Cykl kształcenia od:** 2024/2025**Kod przedmiotu** W04CBE-SI0100D**Grupa kursów** TAK / NIE

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 8 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 300 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 12 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 12 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 0,32 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność przygotowania przeglądu literatury i precyzowania problemu badawczego.
2. Podstawowa wiedza dotycząca właściwości, struktur i sposobów działania systemów i sieci teleinformatycznych.
3. Umiejętność przygotowania dokumentacji.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie z wytycznymi formalnymi odnośnie przygotowania pracy pisemnej, opisu literatury i struktury pracy dyplomowej.

C2 Nabycie poszerzonej wiedzy dotyczącej tematyki pracy dyplomowej.

C3 Nabycie umiejętności przygotowania badań, weryfikacji, opracowania i prezentacji wyników.

C4 Nabycie umiejętności terminowej i systematycznej pracy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – Potrafi wyszukać informacje z różnych źródeł, umie dokonać ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz potrafi je zaprezentować.

PEU_U02 – Potrafi formułować i testować hipotezy dotyczące prostych problemów badawczych.

PEU_U04 – Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować, analizować lub zrealizować (przynajmniej w części) złożony system teleinformatyczny mający na celu realizację szeroko rozumianych usług transmisyjnych i przetwarzania danych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i ochronie środowiska.

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Opracowanie metod(y) rozwiązywania problemu; implementacja | 60 |
| Pr2 | Przeprowadzenie analiz i badań oraz opracowanie wyników | 60 |
| Pr3 | Opracowanie dokumentacji (pracy pisemnej) pracy | 60 |
| ... | | |
| | Suma godzin | 180 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Środowisko eksperymentalne (w tym platformy symulacyjne np.: Matlab, MathCad, Piast) wedle wyboru studenta.

N2. Edytor tekstu.

N3. Edytor grafik (tabel/rysunków) niezbędnych do realizacji pracy dyplomowej.

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 |
|--|--|---|
| P (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U04 PEU_K01 | Ocena końcowa związaną z oceną przygotowanej pracy dyplomowej. Ocenie podlegać umiejętność zdefiniowania problemu, przeglądu stanu wiedzy i techniki, zaproponowania poprawnej metody, zaprojektowanie i przeprowadzenie eksperymentu lub analizy, krytyczna analiza wyników. |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Regulamin procesu dyplomowania na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej
- [2] Formatka pracy dyplomowej przygotowania przez WIT PWr
- [3] Dokumentacja programu Plagiat.pl

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski (Tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Power System Protection |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0301G |
| 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 | | 25 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | Egzamin | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (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 (BU) | 1,4 | | 0,6 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i stacji elektroenergetycznych.
2. Ma wiedzę w zakresie budowy transformatorów i maszyn elektrycznych prądu przemiennego.
3. Zna ogólne zasady i techniki opisu pracy obwodów elektrycznych. Zna i rozumie wybrane przekształcenia, jak np. metoda składowych symetrycznych.
4. Potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary oraz opracowywać wyniki pomiarów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z rodzajami elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w powiązaniu z rodzajem zakłócenia w pracy stanem systemu elektroenergetycznego

- | |
|--|
| C2. Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania przetworników wielkości pomiarowych zabezpieczeń. |
| C3. Zapoznanie studenta z budową i zasadami działania elektroenergetycznych przekaźników pomiarowych jedno i wielowejściowych. |
| C4. Zapoznanie studenta z zasadami i technikami realizacji zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego. |
| C5. Nabycie praktycznej umiejętności wykonywania badań elementów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej – przetworników i przekaźników pomiarowych oraz zabezpieczeń elektroenergetycznych. |
| C6. Nabycie praktycznej umiejętności doboru rodzaju i obliczania nastaw zabezpieczeń elektroenergetycznych |
| C7. Nabycie umiejętności pracy w zespole |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: Zna budowę i zasadę działania przekładników prądowych, napięciowych i filtrów składowych symetrycznych oraz analogowych i cyfrowych przekaźników elektroenergetycznych

PEU_W02 Rozumie i potrafi opisać podstawowe kryteria działania zabezpieczeń elektroenergetycznych oraz przedstawić podstawowe charakterystyki jednowejściowych i wielowejściowych przekaźników elektroenergetycznych

PEU_W03 Zna zasady wyposażania elementów systemu elektroenergetycznego w automatykę zabezpieczeniową i rozumie zasady doboru nastaw tej automatyki.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zaprojektować układ pomiarowy, dobrać przyrządy pomiarowe oraz połączyć układ do badania przetworników i przekaźników pomiarowych jedno i wielowejściowych.

PEU_U02 Potrafi wykonać pomiary charakterystyk, opracować wyniki i sformułować wnioski.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|-----|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie - cele przedmiotu, organizacja zajęć, literatura, ustalenie zasad zaliczenia. Klasyfikacja i zadania automatyki zabezpieczeniowej. Podstawowe pojęcia i wymagania. | 2 |
| Wy2 | Charakterystyka zakłóceń w pracy systemu elektroenergetycznego. Przetworniki wielkości pomiarowych – przekładniki prądowe, napięciowe i filtry składowych symetrycznych | 2 |
| Wy3 | Przetworniki wielkości pomiarowych – przekładniki prądowe, napięciowe i filtry składowych symetrycznych | 2 |
| Wy4 | Przekaźniki i zespoły zabezpieczeniowe. Cechy charakterystyczne kolejnych generacji zabezpieczeń i tendencje rozwojowe | 2 |
| Wy5 | Przekaźniki pomiarowe jednowejściowe zależne i niezależne. | 2 |
| Wy6 | Kształtowanie charakterystyk przekaźników wielowejściowych. Przekaźniki kierunkowe i impedancyjne | 2 |
| Wy7 | Przekaźniki różnicowe i porównawczo-fazowe | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| Wy8 | Przekaźniki odległościowe | 2 |
| Wy9 | Zabezpieczenia generatorów synchronicznych. | 2 |
| Wy10 | Zabezpieczenia transformatorów | 2 |
| Wy11 | Zabezpieczenia silników wysokiego napięcia. | 2 |
| Wy12 | Zabezpieczenia sieci rozdzielczych średniego napięcia. | 2 |
| Wy13 | Zabezpieczenia sieci przesyłowych i przesyłowo-rozdzielczych | 2 |
| Wy14 | Zabezpieczenia szyn zbiorczych. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi | 1 |
| La2 | Badanie przekaźników i przetworników sygnałów prądowych i napięciowych | 2 |
| La3 | Badanie przekaźników jedno- i wielowejściowych o charakterystyce niezależnej | 2 |
| La4 | Badanie zabezpieczeń różnicowych transformatora. | 2 |
| La5 | Badanie zabezpieczeń kierunkowych linii | 2 |
| La6 | Badanie zabezpieczeń silnikowych | 2 |
| La7 | Badanie filtrów składowej zerowej prądu | 2 |
| La8 | Zajęcia odröbkowe. Wystawienie ocen | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1. | Wykład problemowy. |
| N2. | Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne. |
| N3. | Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich |
| N4. | Sprawdzenie wiadomości w formie ustnej lub pisemnej. |
| N5. | Przygotowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów. |

| 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(W) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 | Kolokwium w formie pisemnej |
| P(W) | P(W)=F1 | |
| F1(L) | PEU_U01 PEU_K01 | Sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i aktywność na zajęciach laboratoryjnych |
| F2(L) | PEU_U02 PEU_K01 | Ocena sprawozdań z wykonanych badań |
| P(L) | P(L)=0,2F1+0,8F2 | |
| $P = 0,7P(W) + 0,3P(L)$ | | |

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Synal B. Rojewski W. Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa – podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
- [2] Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.
- [3] Praca zbiorowa pod red. B. Synala, Automatyka elektroenergetyczna, ćwiczenia laboratoryjne, część I: Przetworniki sygnałów pomiarowych i przekaźniki automatyki zabezpieczeniowej, część II: Układy automatyki zabezpieczeniowej i regulacyjnej skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991.
- [4] Praca zbiorowa pod red. B. Synala, Automatyka elektroenergetyczna, ćwiczenia laboratoryjne. Cz. II, Układy automatyki zabezpieczeniowej i regulacyjnej, Wyd. PWr., Wrocław 1991.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Synal B., Rojewski W., Zabezpieczenia elektroenergetyczne – Podstawy, Podręcznik INPE dla elektryków, Zeszyt 19, 2008.
- [2] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,
nazwisko, adres e-mail)**

Marcin Habrych, marcin.habrych@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim: Praca dyplomowa****Nazwa przedmiotu w języku angielskim Diploma thesis****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo****Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej****Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *****Język wykładowy: polski/angielski*****Cykl kształcenia od: 2024/2025****Kod przedmiotu W04CBE-SI0300D****Grupa kursów TAK / NIE**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 8 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 300 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 12 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 12 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 0,32 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność przygotowania przeglądu literatury i precyzowania problemu badawczego.
2. Podstawowa wiedza dotycząca właściwości, struktur i sposobów działania systemów i sieci teleinformatycznych.
3. Umiejętność przygotowania dokumentacji.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie z wytycznymi formalnymi odnośnie przygotowania pracy pisemnej, opisu literatury i struktury pracy dyplomowej.

C2 Nabycie poszerzonej wiedzy dotyczącej tematyki pracy dyplomowej.

C3 Nabycie umiejętności przygotowania badań, weryfikacji, opracowania i prezentacji wyników.

C4 Nabycie umiejętności terminowej i systematycznej pracy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – Potrafi wyszukać informacje z różnych źródeł, umie dokonać ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz potrafi je zaprezentować.

PEU_U02 – Potrafi formułować i testować hipotezy dotyczące prostych problemów badawczych.

PEU_U04 – Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować, analizować lub zrealizować (przynajmniej w części) złożony system teleinformatyczny mający na celu realizację szeroko rozumianych usług transmisyjnych i przetwarzania danych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i ochronie środowiska.

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|--|----------------------|
| Pr1 | Opracowanie metod(y) rozwiązywania problemu; implementacja | 60 |
| Pr2 | Przeprowadzenie analiz i badań oraz opracowanie wyników | 60 |
| Pr3 | Opracowanie dokumentacji (pracy pisemnej) pracy | 60 |
| ... | | |
| | Suma godzin | 180 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Środowisko eksperymentalne (w tym platformy symulacyjne np.: Matlab, MathCad, Piast) wedle wyboru studenta.

N2. Edytor tekstu.

N3. Edytor grafik (tabel/rysunków) niezbędnych do realizacji pracy dyplomowej.

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 |
|--|--|---|
| P (projekt) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U04 PEU_K01 | Ocena końcowa związaną z oceną przygotowanej pracy dyplomowej. Ocenie podlegać umiejętność zdefiniowania problemu, przeglądu stanu wiedzy i techniki, zaproponowania poprawnej metody, zaprojektowanie i przeprowadzenie eksperymentu lub analizy, krytyczna analiza wyników. |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Regulamin procesu dyplomowania na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej
- [2] Formatka pracy dyplomowej przygotowania przez WIT PWr
- [3] Dokumentacja programu Plagiat.pl

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski (Tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Bezpieczeństwo w wytwarzaniu i przesydle energii elektrycznej |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Security of supply in generation and transmission of electricity |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/<u>angielski</u>* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0303W |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału (BU) | 1,2 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna podstawowe zasady funkcjonowania systemów technicznych.
2. Ma wiedzę w zakresie budowy elementów systemów elektroenergetycznych i maszyn elektrycznych prądu przemiennego.
3. Zna ogólne zasady pracy i metody rozwiązywania obwodów prądu przemiennego. Zna i rozumie wybrane metody obliczeniowe tj. metoda iteracyjna, metoda składowych symetrycznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z wiedzą związaną z przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu wymagań stawianych systemom elektroenergetycznym oraz zasad bezpiecznej ich eksploatacji w różnych okresach czasowych.
- C3. Zapoznanie z aktualnymi przepisami prawnymi w zakresie eksploatacji i bezpieczeństwa Krajowego Systemu Energetycznego.
- C4. Zna problemy systemów sterowania i nadzoru w elektroenergetyce.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna budowę systemu elektroenergetycznego i zasady bezpieczeństwa elektroenergetycznego.
- PEU_W02 Rozumie i potrafi opisać podstawowe skutki utraty bezpieczeństwa w różnych horyzontach czasowych.
- PEU_W03 Zna mechanizmy zabezpieczeń systemów informatycznych wchodzących w skład infrastruktury krytycznej wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|------|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie - cele przedmiotu, organizacja zajęć, literatura, zasady zaliczenia. Energetyka jako gałąź przemysłu. | 2 |
| Wy2 | Polityka energetyczna – zakres, cele i instrumenty. | 2 |
| Wy3 | Definicje związane z bezpieczeństwem w odniesieniu do elementów systemu i jego struktury. Krajowy System Elektroenergetyczny. | 2 |
| Wy4 | Skutki ekonomiczne i społeczne utraty bezpieczeństwa elektroenergetycznego. | 2 |
| Wy5 | Bezpieczeństwo strategiczne – w horyzoncie wieloletnim. | 2 |
| Wy6 | Bezpieczeństwo średniookresowe – w horyzoncie rocznym – związane z eksploatacją. | 2 |
| Wy7 | Bezpieczeństwo krótkookresowe – w horyzoncie sezonowym – związane z przygotowaniem ruchu. | 2 |
| Wy8 | Bezpieczeństwo bieżące – w horyzoncie operatorskim – w stanach normalnych i nienormalnych – pozom przesyłowy/systemowy. | 2 |
| Wy9 | Bezpieczeństwo bieżące – w horyzoncie operatorskim – w stanach normalnych i nienormalnych – pozom dystrybucyjny/lokalny. | 2 |
| Wy10 | Bezpieczeństwo w stanach awaryjnych lokalnych i totalnych – horyzonty sekundowe i minutowe. | 2 |
| Wy11 | Perspektywiczne technologie wytwarzania i ich wpływ na bezpieczeństwo systemu. | 2 |
| Wy12 | Organizacja łączności służącej do zarządzania i sterowania w KSE. | |
| Wy13 | Systemy sterownia i nadzoru. Bezpieczeństwo systemów informatycznych wchodzących w skład infrastruktury krytycznej wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej. | 2 |
| Wy14 | Systemy i mechanizmy zabezpieczenia urządzeń i systemów komputerowych przed nieupoważnionym dostępem. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład problemowy. |
| N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne. |

| OCENA OSIĄgniĘcia PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|-------------------------------|---|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 | Kolokwium w formie pisemnej |
| P | P=F1 | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|---|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA: | |
| [1] | Kremens Z., Sobierajski M.: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1996 |
| [2] | Paska J.: Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005. |
| [3] | Machowski J., Luboński Z.: Stabilność systemu elektroenergetycznego, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, 2018 |
| [4] | Toczyłowski E.: Optymalizacja procesów rynkowych przy ograniczeniach. Wydawnictwo EXIT, Warszawa, 2004 |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: | |
| [1] | Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej |
| [2] | Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Stan prawny na dzień 7 kwietnia 2007 r. Tekst ujednolicony w Biurze Prawnym URE. |
| NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail) | |
| Robert Lis, robert.lis@pwr.edu.pl | |

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Programowanie bezpiecznych internetowych transmisji danych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Programming of secure data transmission over the Internet |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0304G |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | | 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) | 0.6 | | | 0,8 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Z zakresu wiedzy:

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania sieci teleinformatycznych
2. Ma ogólną wiedzę z zarządzania infrastrukturą teleinformatyczną
3. Ma wiedzę z zakresu programowania w językach ANSI C, Javascript, Lazarus , Python

Z zakresu umiejętności:

1. Potrafi opracować algorytm rozwiązuający problem z zakresu analizy i przetwarzania danych

- | |
|--|
| 2. Potrafi napisać program komputerowy na podstawie zadanego algorytmu |
| 3. Potrafi opracować dokumentację z wykonanych zadań |

CELE PRZEDMIOTU

- | |
|--|
| C1. Zapoznanie z technologią przygotowywania bezpiecznych transmisji oraz przetwarzania danych teleinformatycznych na potrzeby elektroenergetyki |
| C2. Nabycie praktycznych umiejętności programowania aplikacji internetowych klient-serwer |
| C3. Przygotowanie do rozwiązywania problemów w zespole projektowym |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma ogólną wiedzę z zakresu ochrony systemu elektroenergetycznego przed jego destabilizacją wskutek nieuprawnionej ingerencji i zakłócaniem transmisji danych
- PEU_W02 Ma wiedzę w zakresie analizowania i modelowania wybranych zdarzeń występujących podczas teletransmisji danych
- PEU_W03 Zna podstawowe zasady projektowania aplikacji sieciowych klient-serwer wspomagających działania kontrolno-regulacyjne w elektroenergetyce

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi określić i ocenić wybrane zagrożenia lokalnej destabilizacji podsystemu elektroenergetycznego
- PEU_U02 Potrafi opracować algorytm i zaprogramować aplikację internetową klient-serwer w zakresie monitorowania i sterowania wybranymi obiektami symulatora podsystemu elektroenergetycznego CMAD-SEE

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć – wykład | Liczba godzin |
|-----|---|----------------------|
| Wy1 | Przedstawienie przedmiotowych efektów uczenia się. Omówienie formy udostępniania materiałów dydaktycznych (konspektów) oraz warunków zaliczenia kursu. Cele i zadania sieci teleinformatycznych w działaniach inżynierskich. Wielozadaniowość i współbieżność procesów w nowoczesnych systemach komputerowych. Zasady bezpiecznego współdzielenia zasobów informacyjnych w SEE. | 2 |
| Wy2 | Wybrane elementy stabilności systemu elektroenergetycznego (SEE). Podstawowe metody sterowania SEE-regulacja mocy, częstotliwości i napięcia. Rozproszone źródła energii – farmy wiatrowe i fotowoltaiczne. Możliwe zagrożenia stabilności SEE. Ataki typu „BlackIoT” (Internet of Things). | 2 |
| Wy3 | Zasady programowania zadań sieciowych w językach komplilowanych oraz skryptowych. Elementy programowania strukturalnego oraz obiektowego. Kryteria wyboru odpowiedniej technologii programowania w kontekście działań kontrolno-regulacyjnych SEE. Przykłady realizacji dydaktycznych i komercyjnych. Centrum Monitorowania i Akwizycji Danych (CMAD.pwr.edu.pl) | 2 |
| Wy4 | Prezentacja dedykowanego internetowego symulatora podsystemu CMAD-SEE. Zasady dostępu, monitorowania i regulacji wybranych obiektów systemu elektroenergetycznego. Projektowanie i programowanie aplikacji internetowej KLIENT-SEE podsystemu CMAD-SEE. Dokumentacja pakietu dydaktycznego SISTLAB-SEE. | 2 |

| | | |
|--------------------|--|-----------|
| Wy5 | Aspekty akwizycji oraz enkapsulacji i dekapsulacji pakietów danych pozyskiwanych z systemów diagnostyki i monitorowania SEE. Problemy synchronizacji pomiarów w SEE. Pieczętki czasowe. Serwery NTP. Standardy GPS i DCF77. Zagrożenie utraty integralności danych | 2 |
| Wy6 | Elementy analizy danych w SEE. Algorytmy wyznaczania i porównywania wskaźników wartości niemianowanych. Zastosowanie dyskretnej transformaty Fouriera DFT w algorytmach analizy współzależności cech. Przegląd wybranych algorytmów statystyki kwalitatywnej. | 2 |
| Wy7 | Znaczenie kodowania i dekodowania transmisji teleinformatycznych z elementami kryptografii w kontekście monitorowania i regulacji SEE. Algorytm RSA. Programowanie prostych generatorów liczb pseudolosowych w ANSI C. | 2 |
| Wy8 | Godzina przeznaczona na pracę własną i przygotowanie do komputerowego testu zaliczeniowego przeprowadzanego w laboratorium. | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|------------------------------|---|----------------------|
| Pr1 | Studenci w dwu lub jednoosobowych grupach laboratoryjnych realizują po zakończeniu cyklu wykładów w drugiej połowie semestru projekt aplikacji internetowej KLIENT-SEE w zakresie monitorowania i regulacji wybranych obiektów simulatora podsystemu elektroenergetycznego CMAD-SEE. Tematy projektów związane z prezentacjami wykładowymi są proponowane przez studentów i po uzgodnieniu szczegółów realizacji, zatwierdzane przez prowadzącego zajęcia. Każdy projekt obejmuje etapy wykonawcze: sformułowanie problemu, opracowanie algorytmu działania aplikacji, odpowiedni dobór języka lub języków programowania, uruchomienie i testowanie aplikacji, sporządzenie dokumentacji. Wszystkie elementy projektu: kody źródłowe aplikacji oraz wersja elektroniczna dokumentacji są wprowadzane do repozytorium plików projektu na stronie kursu portalu kształcenia na odległość: http://eportal.eny.pwr.edu.pl | 15 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład z prezentacją multimedialną i elementami kształcenia na odległość |
| N2. Studenci opracowują dokumentację projektu: http://eportal.eny.pwr.edu.pl |
| N3. Samokształcenie na odległość – http://eportal.eny.pwr.edu.pl : materiały pomocnicze |
| N4. Samokształcenie na odległość – http://eportal.eny.pwr.edu.pl : testy kontrolne |
| N5. Praca własna (m.in. przygotowanie do testu zaliczeniowego (kolokwium)) |
| N6. Konsultacje tradycyjne |

| 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 |
| Wykład | | |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Samokształcenie na odległość - test kontrolny Platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.edu.pl |
| F2 | PEU_W01, | Test zaliczeniowy (kolokwium) przy obecności |

| | | |
|--|---------------------|---|
| | PEU_W02, PEU_W03 | prowadzących zajęcia w pracowni komputerowej. Platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.edu.pl |
| P1=0.15*F1+0.85*F2 | | |
| Projekt | | |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 | Ocena opracowanego projektu problemowego oraz dokumentacji w formie elektronicznej Platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.edu.pl |
| P2=F1 | | |
| P=0.4*P1+0.6*P2 Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Douglas E. Comer, David L. Stevens, Sieci komputerowe TCP/IP – Projektowanie w trybie klient-serwer. Wersja BSD, Warszawa: WNT, 1997 i późniejsze
- [2] Jaworski, R.Morawski,J.Olędzki J., Nowoczesne sieci miejskie, WNT (w. dowolne)
- [3] Kernighan B.W, Ritchie D.M, Język C, WNT (wydanie dowolne)
- [4] Machowski J., Lubośny Z., Stabilność systemu elektroenergetycznego, WNT, 2018
- [5] Rochkind M.J., Programowanie w systemie UNIX dla zaawansowanych, WNT (w .d.)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bernas S., Systemy elektroenergetyczne (SEE), WNT (wydanie dowolne)
- [2] Kulikowski R., Sterowanie w wielkich systemach, WNT (wydanie dowolne)
- [3] Welschenbach M., Kryptografia w C i C++, MIKOM, 2002

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Jarosław Szymańda, jaroslaw.szymanda@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Komunikacja w intelligentnych systemach pomiarowych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Communication in intelligent measurement systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Poziom i forma studiów: | I, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0305G |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | 25 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (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) | 1,2 | | 0,8 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk towarzyszących przewodowemu i bezprzewodowemu przetwarzaniu i przesyłowi sygnałów.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego.

CELE PRZEDMIOTU

- | |
|--|
| C1. Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych towarzyszących przewodowemu i bezprzewodowemu przesyłowi sygnałów analogowych i cyfrowych. |
| C2. Zapoznanie studenta z możliwością połączenia czujników w wybraną sieć do zdalnego pomiaru wielkości. |
| C3. Wyrobienie umiejętności teoretycznego i praktycznego wykorzystania przewodowej w tym techniki PLC i bezprzewodowej komunikacji do monitoringu i pomiarów zdalnych w systemach elektroenergetycznych. |
| C4. Nabycie wiedzy odnośnie do aktualnych trendów w technice przesyłania sygnałów w odniesieniu do zastosowań przemysłowych. |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: Ma poszerzoną wiedzę z zakresu technik sterowania i komunikacji wykorzystywanych w układach automatyki elektroenergetycznej.

PEU_W02: Ma wiedzę na temat fizycznych podstaw działania, realizacji i sposobu aplikacji urządzeń pomiarowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01: Potrafi projektować i przetestować eksperymentalnie złożone układy sterowania, pomiaru i automatyki elektroenergetycznej

PEU_U02: Potrafi opracować wyniki pomiarów i sformułować wnioski

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|------|--|----------------------|
| Wy1 | Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. Zadania przewodowej w tym PLC oraz bezprzewodowej komunikacji, podstawowe definicje | 2 |
| Wy2 | Normalizacja komunikacji przewodowej w tym PLC, wady i zalety | 2 |
| Wy3 | Architektura sieci elektrycznej, modelowanie urządzeń elektrycznych, architektura warstwowa OSI | 2 |
| Wy4 | Funkcjonalność kanału transmisyjnego, synchronizacja, sterowanie ramkami, priorytety zarządzania ramką | 2 |
| Wy5 | Przegląd sposobów zabezpieczania sieci PLC. Funkcjonalność trybów transmisji w sieci: master – slave, p2p, centralizowana | 2 |
| Wy6 | Główny obszar zastosowań: telefonia, przesyłanie obrazu, multimedia, urządzenia dla różnych trybów transmisji | 2 |
| Wy7 | Wybór kabla transmisyjnego, sposoby spręgania, transformatory i mierniki. | 2 |
| Wy8 | Problemy aplikacji wybranych czujników/urządzeń pomiarowych | 2 |
| Wy9 | Monitorowanie wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz zdalny pomiar | 2 |
| Wy10 | Architektura bezprzewodowych sieci HAN, LAN, zalety i wady | 2 |
| Wy11 | Architektura przewodowych sieci HAN, LAN, zalety i wady | 2 |
| Wy12 | Komunikacja GOOSE, jako część komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850 | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| Wy13 | Komunikacja MMS, jako część komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850, Komunikacja między urządzeniami po protokole MODBUS (RS485) | 2 |
| Wy14 | Komunikacja po protokole DNP3 ze zdalnym Centrum Nadzoru, lokalne stanowisko Systemu Sterowania i Nadzoru (SCADA) | 2 |
| Wy15 | Podsumowanie. Zaliczenie przedmiotu | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi, fizycznymi modelami elementów | 1 |
| La2 | Analiza wpływu zakłóceń na skuteczność transmisji PLC | 2 |
| La3 | Komunikacja PLC w technologii DCSK | 2 |
| La4 | Komunikacja PLC w technologii PRIME | 2 |
| La5 | Wpływ metody sprzężenia układu pomiarowego z medium transmisyjnym, na jakość pomiaru | 2 |
| La6 | Komunikacja z zastosowaniem BPL, jako smart meters model TCP/IP | 2 |
| La7 | Badanie wpływu elementów otaczającego środowiska, na jakość bezprzewodowej transmisji danych pomiarowych | 2 |
| La8 | Podsumowanie. Zaliczenie przedmiotu | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne |
| N2. Laboratorium pomiarowe na fizycznych modelach elementów EAZ, prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich |

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(w) | PEU_W01 PEU_W02 | Zaliczenie w formie pisemnej i/lub ustnej |
| P(w)=F1(w) | | |
| F1(l) | PEU_U01, PEU_K01 | Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych |
| F2(l) | PEU_U02, PEU_K01 | Ocena sprawozdań z wykonanych badań |
| P(l) P=0,3F1(l) +0,7F2(l) | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Xavier Carcelle, Power Line Communication in Practice, Artec House, Boston London 2006
- [2] Yang Xiao, Yi Pan, Emerging Wireless LANs, Wireless PANs, Wireless MANs, Willey&Sons, Inc. Pub. 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Wybrane artykuły publikowane w renomowanych czasopismach światowych

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,
nazwisko, adres e-mail)**

Marek Wąsowski, marek.wasowski@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Zaburzenia jakości energii elektrycznej |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Power quality disturbances |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0306G |
| 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 | | 25 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału (BU) | 1,2 | | 0,8 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Z zakresu wiedzy:

1. Zna podstawowe prawa elektrotechniki i ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii i jednostek miar.

Z zakresu umiejętności:

1. Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie wiedzy na temat parametrów definiujących jakość energii oraz norm i przepisów dedykowanych poziomom dopuszczalnym i metodom oceny jakości energii.
- C2 Poznanie zjawisk dotyczących zaburzeń jakości energii, źródeł i skutków zaburzeń jakości energii oraz sposobów ich eliminacji.
- C3 Nabycie umiejętności zastosowania analizatorów jakości energii oraz metodyki oceny i wykonywania raportów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma ogólną wiedzę na temat zagadnień związanych z zaburzeniami jakości energii elektrycznej, zna dokumenty legislacyjne i regulacje dotyczące wymogów w tym zakresie
- PEU_W02 Posiada wiedzę w zakresie potencjalnych źródeł zaburzeń jakości energii oraz ich wpływu na pracę urządzeń elektrycznych oraz zna wybrane sposoby poprawy jakości energii elektrycznej
- PEU_W03 Orientuje się w obecnym stanie rozwoju urządzeń i systemów monitorowania jakości energii elektrycznej, zna zasady tworzenia raportów oceny jakości energii elektrycznej

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi wyznaczyć i ocenić parametry charakteryzujące jakość energii elektrycznej
- PEU_U02 Potrafi powiązać podstawowe źródła zaburzeń z ich potencjalnym wpływem na pracę elementów sieci elektroenergetycznych, zna procedury przeprowadzania badań odporności odbiorników energii elektrycznej na zaburzenia jakości energii
- PEU_U03 Posiada umiejętności pozwalające na dobór i ocenę wybranych rozwiązań poprawy jakości napięcia zasilającego

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Dba o wykonanie powierzonych zadań, wykazuje aktywną postawę i potrafi współpracować z zespołem

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|-----|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Podstawowe zagadnienia, definicje, jakość dostaw energii elektrycznej, jakość napięcia zasilającego, jakość energii. Umiejscowienie jakości energii elektrycznej w klasyfikacji zaburzeń kompatybilności elektromagnetycznej. Przegląd i klasyfikacja zaburzeń jakości energii. | 2 |
| Wy2 | Definicje zaburzeń jakości energii oraz algorytmy pomiaru parametrów jakości energii – zaburzenia wolnozmienne | 2 |
| Wy3 | Definicje zaburzeń jakości energii oraz algorytmy pomiaru parametrów jakości energii – zaburzenia szybkozmienne | 2 |
| Wy4 | Jakość energii elektrycznej w świetle norm i przepisów prawnych | 2 |
| Wy5 | Kompatybilność elektromagnetyczna w zakresie niskich i wysokich częstotliwości | 2 |
| Wy6 | Źródła i parametry zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych, wyładowania atmosferyczne jako źródła zakłóceń, elementy ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi, ekranowanie, efektywność ekranowania przed zakłóceniami elektromagnetycznymi i elektrycznymi, ekranowanie pól magnetycznych niskiej częstotliwości | 2 |

| | | |
|------|---|-----------|
| Wy7 | Przegląd źródeł zaburzeń jakości energii w sieciach elektroenergetycznych | 2 |
| Wy8 | Wybrane badania emisji zaburzeń jakości energii elektrycznej wprowadzane do sieci elektroenergetycznej przez odbiorniki elektryczne | 2 |
| Wy9 | Przegląd skutków oddziaływanie zaburzeń jakości energii na odbiorniki elektryczne i elementy sieci elektroenergetycznych | 2 |
| Wy10 | Wybrane badania odporności odbiorników elektrycznych na zaburzenia jakości energii elektrycznej | 2 |
| Wy11 | Przegląd metod i urządzeń ograniczających emisję zaburzeń jakości energii elektrycznej | 2 |
| Wy12 | Przegląd metod i urządzeń zwiększających odporność urządzeń elektrycznych na zaburzenia jakości energii elektrycznej | 2 |
| Wy13 | Metodyka wykonywania pomiarów i oceny jakości energii w sieciach elektroenergetycznych, przegląd analizatorów jakości energii elektrycznej, układy pomiarowe, omówienie wymagań dla raportu jakości energii elektrycznej. | 2 |
| Wy14 | Systemy monitoringu jakości energii, elementy systemów rozproszonych, stacyjne układy pomiarowe, zagadnienia synchronizacji pomiarów i zdalnego dostępu, funkcjonalności oprogramowania nadzorującego. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| La1 | Przedstawienie regulaminu BHP i zasad zaliczenia laboratorium, prezentacja stanowisk laboratoryjnych | 1 |
| La2 | Układ pomiarowy i konfiguracja analizatora jakości energii elektrycznej oraz wykorzystanie do obserwacji wybranych zaburzeń jakości energii na stanowisku laboratoryjnym, tryb oscyloskopu, tryb analizatora, tryb rejestratora | 2 |
| La3 | Badanie wybranych zaburzeń jakości napięcia zasilającego – wyznaczanie parametrów wahań napięcia, asymetrii, zapadów | 2 |
| La4 | Analiza przebiegów prądowych i napięciowych – wyznaczanie zawartości harmonicznych i interaharmonicznych | 2 |
| La5 | Analizator widma niskich i wysokich częstotliwości | 2 |
| La6 | Badanie emisji wyższych harmonicznych przez odbiorniki energii | 2 |
| La7 | Badanie odporności odbiorników energii elektrycznej na zapady i krótkie przerwy napięcia zasilającego | 2 |
| La8 | Badania skuteczności stosowania wybranych urządzeń do poprawy jakości napięcia zasilającego | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---|
| N1 | Wykład tradycyjny z użyciem technik audiowizualnych |
| N2 | Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich, przygotowanie sprawozdania |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--------------------------|---|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| podsumowująca (na koniec semestru) | | |
| P | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 | Zaliczenie w formie pisemnej |
| P | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01 | Ocena sprawozdań z wykonywanych zajęć laboratoryjnych |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|---|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA: | |
| [1] | Hanelka Z., Jakość dostaw energii elektrycznej. Zaburzenia wartości skutecznej napięcia, Wydawnictwo AGH, 2013. |
| [2] | Kowalski Z., Jakość energii elektrycznej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2007. |
| [3] | Bollen M. H. J.: Understanding Power Quality Problems Voltage Sags and Interruptions, IEEE Press, New York, USA, 2000. |
| [4] | Baggini A., Handbook of Power Quality, John Wiley&Sons, Ltd, 2008 |
| [5] | PN-EN 50160:2010, 2015, Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych. |
| [6] | Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Dz. U. Nr 93 z dn. 04.05.2007 r. |
| [7] | Henry W. Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2009. |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: | |
| [1] | IEEE Std 1159-2009: IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality. |
| [2] | Dugan R.C., Mc Gramaghan M.F., Beaty H. W., Santoso S: Electrical Power System Quality, Wyd 2. MC Graw-Hill 2002. |
| [3] | Clayton R. P.: Introduction to electromagnetic compatibility John Wiley & Sons, New York, 1992. |
| [4] | Arrillaga J. Watson N. R.: Power System Quality Assessment, John Wiley & Sons, New York, 2000. |
| NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail) | |
| Tomasz Sikorski, tomasz.sikorski@pwr.edu.pl | |

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Bezpieczeństwo systemów sterowania i nadzoru w elektroenergetyce |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Security of control and supervision systems in power engineering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny, |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0307G |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------------------|------------------|---------------------|----------------|-------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 35 | | 65 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 4 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału (BU) | 0,6 | | 1,6 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę w zakresie zasad i technik realizacji zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego.
2. Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad i technik regulacji i sterowania pracą systemu elektroenergetycznego w stanach normalnych i awaryjnych.
3. Potrafi łączyć, eksploatować i koordynować przekaźniki pomiarowe jednowojsciowe i wielowejściowe oraz zabezpieczenia elektroenergetyczne.
4. Potrafi zainstalować, nastawić i wykonać badania eksploatacyjne podstawowych układów sterowania i kontroli stosowanych w elektroenergetyce

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studenta z nowoczesnymi zabezpieczeniami elektroenergetycznymi sieci elektroenergetycznych, koncentratorami oraz stanowiskiem dyspozytorskim.
- C2 Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności nastawiania wielkości rozruchowych wybranych kryteriów zabezpieczeń linii w zależności od układu pracy sieci elektroenergetycznej.
- C3 Wyrobienie umiejętności zastosowania nowoczesnych metod, technik i narzędzi do badania zabezpieczeń elektroenergetycznych.
- C4 Rozwój kompetencji związanych z szeroko rozumianymi aplikacjami SCADA (protoły komunikacyjne, koncentratory, stanowisko dyspozytorskie).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna sposoby realizacji łączności pomiędzy zabezpieczeniami elektroenergetycznymi, układami sterowania i regulacji oraz stanowiskiem dyspozytorskim.
- PEU_W02 Zna środki stosowane w systemach elektroenergetycznych w celu zapewnienia bezpieczeństwa ich pracy.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi dobrać i dokonać nastaw wartości rozruchowych wielkości kryterialnych zabezpieczeń oraz wyznaczyć charakterystyki podstawowych kryteriów zabezpieczeń elektroenergetycznych.
- PEU_U02: Ma umiejętności związane z nawiązywaniem komunikacji cyfrowej między zabezaniem elektroenergetycznym a sterownikiem polowym (koncentratorem), jako elementem Systemu Sterowania i Nadzoru.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie - cele przedmiotu, organizacja zajęć, literatura, ustalenie zasad zaliczenia. Klasyfikacja i zadania automatyki zabezpieczeniowej. Podstawowe pojęcia i wymagania. | 1 |
| Wy2 | Zabezpieczenia i automatyki stosowane w sieciach średniego napięcia. | 2 |
| Wy3 | Zabezpieczenia i automatyki stosowane w sieciach wysokiego i najwyższych napięć. | 2 |
| Wy4 | Protoły komunikacyjne wykorzystywane w elektroenergetyce. | 2 |
| Wy5 | Systemy typu SCADA. | 2 |
| Wy6 | Cyfrowa stacja elektroenergetyczna. | 2 |
| Wy7 | Cyberbezpieczeństwo krytycznej infrastruktury elektroenergetycznej. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

Forma zajęć - laboratorium

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze | 2 |

| | | |
|------|---|----|
| | stanowiskiem laboratoryjnym, fizycznymi modelami zabezpieczeń i kryteriami zabezpieczeniowymi | |
| La2 | Zapoznanie się z zasadą działania i funkcjonalnością cyfrowego testera zabezpieczeń. | 2 |
| La3 | Zapoznanie się z budową (obwody wejścia/wyjścia) i zasadą działania (kryteria zabezpieczeń) zabezpieczenia cyfrowego. | 4 |
| La4 | Programowanie zabezpieczeń | 2 |
| La5 | Badanie wybranego, cyfrowego zabezpieczenia elektroenergetycznego | 8 |
| La6 | Komunikacja między urządzeniami po protokole MODBUS. | 2 |
| La7 | Lokalne Stanowisko Dyspozytorskie – lokalne stanowisko Systemu Sterowania i Nadzoru | 2 |
| La8 | Komunikacja GOOSE – wstęp do komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850 | 2 |
| La9 | Komunikacja MMS – wstęp do komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850 | 2 |
| La10 | Brama dostępowa – komunikacja (po protokole DNP3) ze zdalnym Stanowiskiem Dyspozytorskim | 2 |
| La11 | Zaliczenie i uzupełnienie zaległości laboratoryjnych | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1 Wykład problemowy.
- N2 Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne.
- N3 Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich
- N4 Sprawdzenie wiadomości w formie ustnej lub pisemnej.
- N5 Przygotowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów.

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1(W) | PEU_W01 PEU_W02 | Kolokwium w formie pisemnej |
| P(W) | P(W)=F1 | |
| F1(L) | PEU_U01 PEU_K01 | Sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i aktywność na zajęciach laboratoryjnych |
| F2(L) | PEU_U02 PEU_K01 | Ocena sprawozdań z wykonanych badań |
| P(L) | P(L)=0,2F1+0,8F2 | |
| $P = 0,5P(W) + 0,5P(L)$ | | |
| Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Synal B. Rojewski W. Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa – podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
- [2] Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.
- [3] Praca zbiorowa pod redakcją Dejmaniuk D. „Technika cyfrowa w automatycznej elektroenergetycznej”, Komitet Automatyki Elektroenergetycznej SEP, Bielsko-Biała, 24-26 kwietnia 2013.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Synal B., Rojewski W., Zabezpieczenia elektroenergetyczne – Podstawy, Podręcznik INPE dla elektryków, Zeszyt 19, 2008.
- [2] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Marcin Habrych, marcin.habrych@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Cyberbezpieczeństwo inteligentnych sieci elektroenergetycznych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Cybersecurity of Smart Power Grids |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0308G |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 35 | | | 40 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału (BU) | 0,6 | | | 0,8 | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do rozumienia celu oraz zakresu działania technologii intelligentnych sieci elektroenergetycznych (Smart Power Grids).

Ma podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa informatycznego, w tym szeroko pojętego bezpieczeństwa informacji przetwarzanych w systemach elektronicznych oraz bezpieczeństwa systemów informatycznych.

Potrafi poprawnie i efektywnie wykonać testy eksploatacyjne cyfrowych elementów zabezpieczeń sieci komputerowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zaznajomienie studenta z powszechnie uznanymi dobrymi praktykami zarządzania cyberbezpieczeństwem przemysłowych systemów infrastruktury krytycznej (OT), do których zalicza się intelligentne sieci elektroenergetyczne.
- C2 Zapoznanie studenta ze standardami w stosowaniu zabezpieczeń informatycznych elementów infrastruktury intelligentnych sieci elektroenergetycznych.
- C3 Wyrobienie umiejętności identyfikacji, przeciwdziałania i reagowania na zaistniałe zagrożenia cyberprzestępstwami oraz cyberterroryzmem ukierunkowanymi na intelligentne sieci elektroenergetyczne
- C4 Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności w zakresie opracowywania procedur wspierających bezpieczeństwo informatyczne przemysłowych systemów OT oraz monitorowania znanych podatności na cyberatak.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna i rozumie przyczyny i skutki zagrożeń informatycznych dla infrastruktury intelligentnych sieci elektroenergetycznych.
- PEU_W02 Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie identyfikacji i reagowania na incydenty cybernetyczne w intelligentnych sieciach elektroenergetycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi opracowywać procedury wspierające bezpieczeństwo informatyczne przemysłowych systemów OT
- PEU_U02 Potrafi podejmować działania związane z naruszeniem poufności informacji przetwarzanych w ISE

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE

| | Forma zajęć - wykład | Liczba godzin |
|-----|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie - cele przedmiotu, organizacja zajęć, literatura, ustalenie zasad zaliczenia. Cele, zadania oraz zagrożenia dot. intelligentnych sieci elektroenergetycznych (ISE), jako podsystemu infrastruktury krytycznej. | 1 |
| Wy2 | Podstawy prawne, podstawowe definicje i klasyfikacja systemów informacyjnych. Cel i strategia bezpieczeństwa informacji. | 2 |
| Wy3 | Wybrane zagadnienia z teorii bezpieczeństwa informacji przetwarzanych w systemach elektronicznych ISE. | 2 |
| Wy4 | Bezpieczeństwo informacji w intelligentnych sieciach domowych (HAN - Home Area Network). | 2 |
| Wy5 | Zarządzanie bezpieczeństwem informacji w systemach zdalnego odczytu liczników (AMI – Advanced Metering Infrastructure) | 2 |
| Wy6 | Wybrane zagadnienia z zakresu zarządzania rozproszonymi źródłami energii. | 2 |
| Wy7 | Utrzymanie ciągłości działania systemów informacyjnych ISE oraz procesy wznowienia działania systemów informacyjnych po przerwie spowodowanej czynnikami naturalnymi lub wywołanej przez człowieka. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |

| | | |
|--|-------------|-----------|
| | Suma godzin | 15 |
|--|-------------|-----------|

| | Forma zajęć - projekt | Liczba godzin |
|-----|--|----------------------|
| Pr1 | Wprowadzenie - organizacja zajęć, literatura, ustalenie zasad zaliczenia, prezentacja regulaminu BHP. Zapoznanie się ze strukturą dokumentów Polityki Bezpieczeństwa Informacji. | 1 |
| Pr2 | Opis chronionej infrastruktury systemu informacyjnego. | 2 |
| Pr3 | Rozkład odpowiedzialności za bezpieczeństwo informacji. | 2 |
| Pr4 | Kontrola dostępu do informacji. | 2 |
| Pr5 | Procedury wznowienia działania systemów informacyjnych po przerwie spowodowanej czynnikami naturalnymi lub wywołanej przez człowieka. | 2 |
| Pr6 | Opis działań, które powinny zostać podjęte w przypadku naruszenia bezpieczeństwa informacji. | 2 |
| Pr7 | Zakres stosowania i rozpowszechniania Polityki bezpieczeństwa informacji. | 2 |
| Pr8 | Termin wyrównawczy | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład problemowy. |
| N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne. |
| N3. Przygotowanie sprawozdania z wykonanych projektów. |
| N4. Sprawdzenie wiadomości w formie ustnej lub pisemnej. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|-------------------------------|---|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1(W) | PEU_W01 PEU_W02 | Kolokwium w formie pisemnej |
| P(W) | P(W)=F1 | |
| F1(P) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 | Ocena sprawozdań z wykonanych projektów |
| P(P) | P(L)=F1 | |
| $P = 0,6 P(W) + 0,4 P(L)$ | | |
| Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] William Stallings, Lawrie Brown, Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka, Wydawnictwo Helion
- [2] Liderman Krzysztof, Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009
- [3] Liderman Krzysztof, Bezpieczeństwo informacyjne. Nowe wyzwania, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
- [4] Kowalewski Marian, Kowalewski Jakub, Polityka bezpieczeństwa informacji w praktyce, Wydawnictwo PRESSCOM
- [5] Kifner Tadeusz, Polityka bezpieczeństwa i ochrony informacji, Wydawnictwo Helion, 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Janczewski Lech, Kutyłowski Mirosław [Red.], ICT systems security and privacy protection: 33rd IFIP TC 11 International Conference WCC 2018, Poznań;
- [2] Tarnowski Ireneusz, Bezpieczeństwo systemów IT: Reagowanie na incydenty - procedury operacyjne obsługi incydentu. IT Professional (Wrocław). 2016, nr 12, s. 51-55

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Marek Wąsowski, marek.wasowski@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Bezpieczeństwo sieci i systemów teleinformatycznych w elektroenergetyce |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Security of ICT systems and networks in power engineering |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Poziom i forma studiów: | I stopień / stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: | polski/angielski* |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0309W |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału (BU) | 0,6 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. podstawowa wiedza nt. przetwarzania sygnałów cyfrowych
2. znajomość zasad projektowania i eksploatacji sieci teleinformatycznych
3. znajomość komunikacji sieciowej na podstawie modelu ISO/OSI oraz TCP/IP

CELE PRZEDMIOTU

Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu:

- C1.1 projektowania i eksploatacji przemysłowych sieci teleinformatycznych
 C1.1 budowy i zastosowania protokołów telekomunikacyjnych automatyki przemysłowej

C1.1 zagrożeń cybernetycznych i rozwiązań pozwalających wzrost bezpieczeństwa cyfrowego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Posiada wiedzę w zakresie projektowania i funkcjonowania inteligentnych sieci elektroenergetycznych wykorzystujących technologię ICT
- PEU_W02 Student zna rozwiązania techniczne i rozumie zasady funkcjonowania mechanizmów pozwalających na wzrost cyberbezpieczeństwa i poprawę niezawodności systemów i sieci teleinformatycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie w tematykę przedmiotu. Podstawowa koncepcja i terminologia. Kwestie organizacyjne. | 1 |
| Wy2 | Polityka bezpieczeństwa, klasyfikacja zagrożeń, architektura logiczna i zarządzanie bezpieczeństwem ISE | 2 |
| Wy3 | Bezpieczeństwo sieci i inteligentnych urządzeń automatyki domowej | 2 |
| Wy4 | Dedykowane protokoły komunikacyjne stosowane w przemyśle | 2 |
| Wy5 | Algorytmy i mechanizmy rekonfiguracji sieci i systemu Replikacja baz danych i synchronizacja czasu w urządzeniach IED | 2 |
| Wy6 | Informatyka śledcza w przemyśle 4.0 | 2 |
| Wy7 | Rozwiązania techniczne dedykowane cyfrowej ochronie ISE | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z prezentacjami i dyskusją

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 zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Flick, J. Morehouse, Securing the Smart Grid. Next Generation Power Grid Security, Elsevier Inc. 2011
- [2] F. Skopik, P. Smith, Smart Grid Security Innovative Solutions for a Modernized Grid, 2015
- [3] J. Stoustrup, A. Annaswamy, A. Chakrabortty, Z. Qu, Smart Grid Control, 2018

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] CCNA Exploration, Semestr 1 – Podstawy sieci, Akademia Cisco, 2008
- [2] CCNA Exploration, Semestr 2 – Protokoły i koncepcje routingu, Akademia Cisco, 2008
- [3] R. Anderson, Inżynieria zabezpieczeń, Wydawnictwo: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2005

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr inż. Robert Czechowski, robert.czechowski@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:

Systemy zasilania gwarantowanego

Nazwa przedmiotu w języku angielskim:

Guaranteed power supply systems

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Cyberbezpieczeństwo

Specjalność (jeśli dotyczy):

Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej

Poziom i forma studiów:

I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu:

wybieralny**Język wykładowy: polski/angielski*****Cykl kształcenia od: 2024/2025**

Kod przedmiotu:

W04CBE-SI0310G

Grupa kursów:

TAK

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | 25 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału (BU) | 0,6 | | 0,8 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak wymagań wstępnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaznajomienie z zasadami i technikami realizacji zabezpieczeń instalacji elektrycznych zasilających urządzenia lokalnych sieci komputerowych
- C2. Nabycie praktycznej umiejętności wykonywania badań elementów zabezpieczeniowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIE

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma wiedzę dotyczącą mechanizmu rozwoju wyładowań piorunowych oraz rodzajów wyładowań doziemnych; zna zasady ochrony przepięciowej w instalacjach elektroenergetycznych i sygnałowych; ma podstawową wiedzę z zakresu ekranowania pola elektromagnetycznego.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Posiada umiejętności praktyczne potrzebne do wykonywania prób i badań urządzeń wysokimi napięciami udarowymi, symulującymi przepięcia piorunowe i łączeniowe.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Zdolność do samodzielnego myślenia, wyszukiwania i analizowania informacji

PEU_K02 Ma świadomość działania zespołowego i odpowiedzialności wszystkich członków zespołu za wykonanie powierzonego zadania

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|--|----------------------|
| Wy1 | Wiadomości wstępne, wprowadzenie w problematykę przedmiotu | 2 |
| Wy2 | Zakłócenia impulsowe. Wyładowania piorunowe | 2 |
| Wy3 | Przebiegi falowe | 2 |
| Wy4 | Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej | 2 |
| Wy5 | Zasady ochrony przeciwprzepięciowej | 2 |
| Wy6 | Ekranowanie pola elektromagnetycznego | 2 |
| Wy7 | Wytwarzanie i pomiary wysokich napięć i prądów udarowych | 2 |
| Wy8 | Kolokwium/zaliczenie | 1 |
| Suma godzin | | 15 |

Forma zajęć - laboratorium

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Wstęp, zapoznanie się z zasadami pracy w laboratorium, szkolenie BHP. Zapoznanie się z lokalizacją rozdzielnic zasilających, dróg ewakuacyjnych, sprzętu gaśniczego. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu | 3 |
| La2 | Wytwarzanie i pomiary napięć udarowych | 3 |
| La3 | Elementy ochrony przeciwprzepięciowej – charakterystyki statyczne | 3 |
| La4 | Elementy ochrony przeciwprzepięciowej – charakterystyki dynamiczne | 3 |
| La5 | Odrobienie zaległych ćwiczeń, zaliczenie laboratorium | 3 |
| Suma godzin | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny.
- N2. Laboratorium prowadzone w sposób tradycyjny.
- N3. Sprawdzenie przygotowania do zajęć.
- N4. Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
- N5. Praca własna.

| OCENA OSIĄgniĘcia PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|---|--------------------------|--|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 (W) | PEU_W01 PEU_K01 | F1 - kolokwium |
| P (W) | P = F1 | |
| F2 (L) | PEU_U01 PEU_K02 | Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych |
| F3 (L) | PEU_U01 PEU_K02 | Ocena sprawozdań z wykonanych badań |
| P (L) | P = 0.5 F1+ 0.5 F2 | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | | |
|---|--|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA: | | |
| [1] Sowa A., Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa. Biblioteka COSiW SEP, Warszawa 2005. | | |
| [2] Juchniewicz J., Lisiecki J., Wysokonapięciowe układy izolacyjne, skrypt PWr, 1980 r. | | |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: | | |
| [1] Praca zbiorowa pod red. J. Fleszyńskiego, Laboratorium wysokonapięciowe w dydaktyce i elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1999 r. | | |
| NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail) | | |
| Maciej Jaroszewski, maciej.jaroszewski@pwr.edu.pl | | |

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Rozproszone systemy automatyki |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Distributed automation systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Poziom i forma studiów: | I stopień/stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: 2024/2025 | |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0311G |
| Grupa kursów: | TAK |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | 50 | | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału (BU) | 0.6 | | 1,6 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o sterownikach programowalnych
2. Ma podstawową wiedzę o przemysłowych systemach automatyki i sieciach komunikacyjnych
3. Potrafi praktycznie wykorzystać wiedzę o sterownikach programowalnych i ich komponentach

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z podstawową wiedzą dotyczącą rozproszonych systemów automatyki.
- C2. Zapoznanie z wybranymi rodzajami przemysłowych sieci komunikacyjnych wykorzystywany w rozproszonych systemach automatyki.
- C3. Praktyczne zapoznanie z urządzeniami wykorzystywanymi w rozproszonych systemach automatyki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma wiedzę w zakresie stosowania sterowników PLC oraz sieci komunikacyjnych w rozproszonych systemach automatyki.

PEU_W02 Wie, jakie są charakterystyczne cechy rozprozonego systemu automatyki.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zastosować sterowniki PLC w rozproszonych systemach automatyki.

PEU_U02 Potrafi sformułować algorytm sterowania w rozproszonym systemie automatyki oraz napisać program sterujący na wybrany sterownik.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Wykład wprowadzający. Podstawowe definicje i pojęcia | 2 |
| Wy2 | Budowa i programowanie sterowników PLC oraz modułów rozproszonych | 3 |
| Wy3 | Systemy czasu rzeczywistego w rozproszonych systemach automatyki. Elementy składowe rozprozonego systemu automatyki | 2 |
| Wy4 | Komunikacja w rozproszonych systemach automatyki. Przykłady przemysłowych sieci komunikacyjnych | 3 |
| Wy5 | Systemy SCADA i DCS w rozproszonych systemach automatyki | 2 |
| Wy6 | Wymiana danych za pomocą protokołów DDE i OPC | 2 |
| Wy7 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

Forma zajęć - laboratorium

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Zajęcia wprowadzające. Zapoznanie się z regulaminem BHP. Zapoznanie się ze stanowiskiem laboratoryjnym. | 2 |
| La2 | Realizacja wybranego, podstawowego układu sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC | 2 |
| La3 | Realizacja zaawansowanych funkcji sterowania w wybranym układzie sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC i wybranego modelu procesu przemysłowego | 4 |
| La4 | Zajęcia wprowadzające do wykorzystania sieci komunikacyjnych i modułów rozproszonych | 2 |
| La5 | Realizacja wybranego procesu przemysłowego z wykorzystaniem modułów rozproszonych i sieci komunikacyjnej | 8 |
| La6 | Programowanie współpracy sterowników PLC z wybranym systemem DCS | 2 |
| La7 | Programowanie systemu wizualizacji z wykorzystaniem paneli operatorskich | 4 |
| La8 | Programowanie systemu wizualizacji z wykorzystaniem oprogramowania typu SCADA | 4 |
| La9 | Zajęcia zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Wykład prowadzony w sposób tradycyjny |
| N2. Prezentacja multimedialna |
| N3. Konsultacje |
| N4. Tradycyjnie prowadzone laboratorium |
| N5. Kolokwium zaliczeniowe |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
|--|-------------------------------|--|
| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01 PEU_W02 | Kolokwium zaliczeniowe |
| F2 | PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 | Aktywność na zajęciach |
| F3 | PEU_U01 PEU_U02 | Ocena napisanych programów, ocena sprawozdania |
| P=0.2*F1+0.2*F2+0.6*F3 | | |
| Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|---|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA: | |
| [1] | Flaga S., Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, Wyd. BTC, Legionowo, 2010. |
| [2] | Grega W., Sterowanie cyfrowe w czasie rzeczywistym, Wyd. Wydz. AALiE AGH, Kraków 1999. |
| [3] | Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa 2006. |
| [4] | Werewka J., Systemy rozproszone sterowania i akwizycji danych, CCATIE vol. 9, Kraków 1998. |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: | |
| [1] | Notatki z wykładu. |
| [2] | Dokumentacje techniczne producentów sterowników PLC. |
| [3] | Dokumentacje techniczne producentów systemów SCADA i DCS. |
| NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail) | |
| Krzysztof Dyrcz, krzysztof.dyrcz@pwr.edu.pl | |

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|--|
| Nazwa w języku polskim: | Projekt zespołowy |
| Nazwa w języku angielskim: | Team Project |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność: | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna, hybrydowa lub zdalna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: | polski/angielski* |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0313P |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 45 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 125 | |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 5 | |
| w tym liczba punktów odpowiadających zajęciom o charakterze praktycznym (P) | - | | | 5 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadających 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 umiejętności wykonania przydzielonych zadań inżynierskich w ramach realizacji złożonego zadania inżynierskiego.
- C2 Zdobycie doświadczeń w pracy zespołowej, w tym umiejętności planowania i harmonogramowania, komunikacji wewnętrz-zespołowej, pełnienia roli członka zespołu bądź lidera, możliwość wykazania się kreatywnością, otwartością na innowacyjne podejście do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 potrafi wykonać zadania w ramach realizacji złożonego projektu informatycznego,
- PEU_U02 umie zastosować zasady zarządzania projektem do realizacji złożonego projektu informatycznego,
- PEU_U03 umie opracować dokumentację projektu.

Z zakresu kompetencji:

- PEU_K01 jest świadomym konieczności należytej współpracy z zespołem, wykazuje się świadomością swojej roli w projekcie oraz dbałością o terminową realizację powierzonych zadań.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Pr1 | Ustalenie tematyki projektu (np. informacyjny system internetowy, złożony internetowy system bazodanowy, kompleksowy projekt sieci teleinformatycznej z uwzględnieniem technik bezprzewodowej transmisji, projekt informatyzacji firmy, system eksperymentowania, system diagnostyki sieci teleinformatycznej) i celu projektu. Przydział ról w projekcie, wstępny przydział zadań do wykonania, wybór lidera zespołu. | 4 |
| Pr2 | Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod i stosowanych środków informatycznych. | 4 |
| Pr3 | Analiza wymagań użytkownika, łącznie z analizą ekonomiczną skutków implementacji projektu. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu działań (w formie wykresu Gantt'a) oraz zasad komunikacji wewnętrz-zespołowej i z prowadzącym. | 4 |
| Pr4 | Zaplanowanie zasad zarządzania jakością w projekcie, opracowanie procedur kontrolowania jakości, analiza ryzyka. Ustalenie zasad odbioru wyników poszczególnych etapów projektu oraz zasad dokumentowania etapów. | 4 |
| Pr5 | Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu. | 8 |
| Pr6 | Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym – zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy). | 4 |
| Pr7 | Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu. | 8 |
| Pr8 | Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian. | 5 |
| Pr9 | Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej | 4 |
| Suma godzin | | 45 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|--|---------------------------|
| N1. | Prezentacja multimedialna |
| N2. | Dyskusja problemowa |
| N3. | Konsultacje |
| N4. | Praca własna |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formującą (w trakcie semestru), P – podsumowującą (na koniec semestru) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|---------------------------------|--|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01 | Ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem |
| F2 | PEU_U03 | Ocena jakość wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej |
| P=0.4*F1+0.6*F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, wydanie polskie, 2009 r.,
- [2] Praca zbiorowa, *Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk*, IFC Press, Kraków 2003 r.,
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), *Pełna analiza systemowa*, WNT Warszawa, 2003 r.,
- [4] Dennis A., Wixam B.H., *System Analysis, Design*, John Wiley & Sons, 2003 r.,
- [5] Bentley C. (2002), *Managing Projects the Prince 2 Way*, Colin Bentley 2002 r.,
- [6] Fournier C., *Od inżyniera do menedżera. Tajniki lidera zespołów technicznych*, Helion, 2018 r.,
- [7] Mastrogiacomo S., Osterwalder A., *Skuteczne zarządzanie zespołem. Jak uzyskać harmonię, zaufanie i widoczne efekty pracy w zespole*, Wydawnictwo: Onepress, 2022 r..

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [8] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych technologii i środowisk programistycznych

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
(imię, nazwisko, adres e-mail)**

Dr inż. Robert Czechowski (robert.czechowski@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

| WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI | |
|--|--|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim: | Seminarium dyplomowe |
| Nazwa w języku angielskim: | Diploma Seminar |
| Kierunek studiów: | Cyberbezpieczeństwo |
| Specjalność: | Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Język wykładowy: polski/angielski* | |
| Cykl kształcenia od: | 2024/2025 |
| Kod przedmiotu: | W04CBE-SI0314S |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 50 |
| Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę) | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS 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 |
| | | | | | 1,2 |

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 słuchaczkom 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 umiejętności:

PEU_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki rozwiązań

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 pisania 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_U01 | prezentacja |
| F2 | PEU_U02, PEU_U03 | dyskusja |
| $P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Dr hab. inż. Ryszard Zieliński, ryszard.zielinski@pwr.edu.pl

