

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: **INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**

KIERUNEK STUDIÓW: **CYBERBEZPIECZEŃSTWO**

Przyporządkowany do dyscypliny: **D1 informatyka techniczna i telekomunikacja (dyscyplina wiodąca)**

POZIOM KSZTAŁCENIA: **studia pierwszego stopnia (inżynierskie)**

FORMA STUDIÓW: **stacjonarna**

PROFIL: **ogólnoakademicki**

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: **polski**

OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: **2022/2023**

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – zał. nr 3 do programu studiów

*niepotrzebne skreślić

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Cyberbezpieczeństwo

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia / ~~drugiego stopnia~~ / ~~jednolite studia magisterskie~~*

Profil: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~*

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: nauki techniczne

Dyscyplina/dyscypliny w przypadku kilku dyscyplin proszę wskazać dyscyplinę wiodącą)

...informatyka i telekomunikacja

Objaśnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK*

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK*

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK *

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)_W1, K(symbol kierunku)_W2, K(symbol kierunku)_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)_U1, K(symbol kierunku)_U2, K(symbol kierunku)_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)_K1, K(symbol kierunku)_K2, K(symbol kierunku)_K3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

...._inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

*niepotrzebne usunąć

Kierunkowe efekty uczenia się

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
K1CBE_W01	Zna podstawy metrologii, teorii i techniki pomiarów wielkości elektrycznych. Zna sprzęt pomiarowy stosowany w pomiarach wielkości elektrycznych. Jest w stanie scharakteryzować potrzeby pomiarowe, wskazać wielkości mierzone, dobrać metodykę pomiaru i oszacować niepewność. Zna rolę pomiarów i wpływ miarodajności i dokładności pomiarów w zapewnieniu niezawodności i bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych i bieżącej ocenie jakości ich pracy.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W02	Zna pojęcie algorytmu oraz metody jego reprezentacji, podstawowe konstrukcję języków algorytmicznych, pojęcie rekurencji, zasady programowania strukturalnego, podstawowe algorytmy sortowania i przeszukiwania danych, a także dynamiczne i złożone struktury danych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W03	Zna podstawy technik informatycznych, usług sieciowych oraz technologii zapewnienia bezpieczeństwa związanych z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W04	Ma podstawową i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, etycznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna i rozumie pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego, przedsiębiorczości i zarządzania jakością	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki i fizyki niezbędną do rozumienia zagadnień w zakresie cyberbezpieczeństwa	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W06	Posiada ogólną, przekrojową wiedzę o zasadniczych obszarach telekomunikacji, w tym: procesach przetwarzania sygnału, mediach	P6U_W	P6S_WG	

	transmisyjnych i sieciach oraz systemach. Aspekty te zna od strony funkcjonalnej, ale osadzonej także w kontekście cyberbezpieczeństwa, tzn. istniejących zagrożeń i ogólnych rekomendacji związanych z ich redukcją, stosowanych w różnej klasy systemach telekomunikacyjnych.			
K1CBE_W07	Zna podstawy teorii i techniki systemów z uwzględnieniem specyfiki cybernetycznych systemów krytycznych, w tym zagadnienia klasyfikacji i modelowania systemów oraz zarządzania systemami o różnych strukturach.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W08	Ma podstawową wiedzę o celach i strukturze układów sterowania. Zna podstawowe struktury układów regulacji oraz regulatorów liniowych. Ma wiedzę dotyczącą sterowników PLC, DCS, systemów SCADA ze szczególnym uwzględnieniem aspektów cyberbezpieczeństwa. Ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji robotów, ich budowy, i zastosowania, ma elementarną wiedzę z zakresu sterowania i języków programowania robotów. Ma podstawową wiedzę z zakresu doboru regulatorów i nastaw regulatorów, czujników, sterowników przemysłowych, oraz urządzeń wykonawczych. Zna podstawowe cele i cechy budynków inteligentnych oraz związane z nimi problemy cyberbezpieczeństwa.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W09	Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W10	Posiada wiedzę na temat cyfrowego kanału telekomunikacyjnego, jego poszczególnych elementów i związanych z nim funkcji i stosowanych kodów liniowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W11	Zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W12	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. Potrafi określić wymagania oraz obszary związane z projektowaniem i wdrażaniem Polityki Bezpieczeństwa Informacji w zależności od charakteru przedsiębiorstwa. Potrafi określić hierarchię i metody dostępu do informacji niejawnej. Potrafi określić ogólne ramy obowiązków osób odpowiedzialnych za ochronę informacji i systemów informatycznych w organizacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W13	Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy systemów operacyjnych, roli i zasad działania ich podsystemów, a także zna podstawowe algorytmy szeregowania zadań.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K1CBE_W14	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych będących nośnikami informacji, w szczególności zagadnienia: próbkowania, kwantyzacji, detekcji i filtracji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W15	Posiada wiedzę na temat systemów kryptograficznych w telekomunikacji oraz wiedzę umożliwiającą rozróżnianie metod szyfrowania informacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W16	Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii pola elektromagnetycznego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W17	Ma wiedzę dotyczącą funkcjonowania sieci komputerowych, modelem odniesienia, topologią, elementami sieci, protokołami komunikacyjnymi, w szczególności: potrafi wytłumaczyć działanie urządzeń sieciowych z protokołem TCP/IP, obejmującą planowanie adresacji IP, klasowe i bezklasowe mechanizmy wyboru trasy, rutowanie statyczne i dynamiczne oraz techniki przełączania w sieciach Ethernet.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W18	Zna podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem i metodami jego zwiększania w systemach operacyjnych, Zna podstawowe pojęcia audytu technicznego i testów penetracyjnych. Zna podstawowe narzędzia monitorowania bezpieczeństwa systemów i ich cechy Zna zastosowanie narzędzi: monitorowania bezpieczeństwa systemów, audytu technicznego i testów penetracyjnych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W19	Posiada ogólną, przekrojową wiedzę z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej (KEM) oraz powiązanymi aspektami bezpieczeństwa elektromagnetycznego i cyberbezpieczeństwa różnych urządzeń i systemów, obejmującą architekturę bezpieczeństwa i potencjalne źródła zagrożeń EM występujące w różnych środowiskach EM (w tym także terroryzm elektromagnetyczny), zjawiska fizyczne i drogi wnikania zaburzeń EM do wnętrza urządzeń oraz ich ulotu na zewnątrz, stosowane techniki oraz środki techniczne i organizacyjne zwiększające poziom bezpieczeństwa EM oraz niezawodność działania urządzeń i systemów, stosowane metody testowania i oceny bezpieczeństwa EM oraz klasyfikacji zabezpieczeń a także Identyfikacji krytycznych infrastruktur, elementów infrastruktury, urządzeń i ich części oraz oprogramowania istotnych dla życia i zdrowia ludzkiego oraz funkcjonowania państwa i gospodarki.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W20	Ma wiedzę z zakresu działania sieci w topologii nadmiarowej z przełącznikami z użyciem VLAN. Zna metody działania i sposób zastosowania protokołów dynamicznego wyboru trasy. Zna typowe protokoły stosowane w sieciach rozległych WAN oraz metody dołączania LAN do ISP.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K1CBE_W21	Ma ogólną wiedzę z zarządzania infrastrukturą teleinformatyczną, obejmującą funkcje i obszary zarządzania, w szczególności: dotyczącą teorii niezawodności i zarządzania oraz niezawodnościowych modeli sieci telekomunikacyjnych. Jest w stanie opisać proces eksploatacji oraz cechy zarządzania jakością. Ma wiedzę na temat podstawowych norm i metod zarządzania TMN i ITSM (w szczególności ITIL) oraz organizacji centrum zarządzania (NOC). Ma ogólną wiedzę związaną z miejscem w organizacji i zadaniami grupy /zespołu klasy SOC (Security Operation Center) i powiązania z NOC.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W22	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. Ma ogólną wiedzę na temat struktury organizacji i architektury systemów wykrywania zagrożeń. Zna systemy wykrywające zagrożenia oraz systemy prewencyjne, rozumie analizę korelacji zdarzeń w systemach komputerowych, wie jak dobrać oraz skonfigurować narzędzia monitorujące zagrożenia, w szczególności jak przygotować sondy monitorujące.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W23	Zna metody i mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo w sieciach komputerowych, w tym: warunkowego dostępu, filtrowania ruchu oraz utajniania treści. Ma wiedzę o metodach uwierzytelniania i szyfrowania, wykrywania i przeciwdziałania atakom.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W24	Ma wiedzę na temat stosowanych metod audytu formalnego oraz technicznego a w szczególności podstawowe założenia norm ISO rodziny 27000. Ma ogólną wiedzę na temat struktury organizacji i architektury systemów wykrywania zagrożeń. 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. Ma wiedzę ogólną w zakresie metodyk zarządzania ryzykiem.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W25	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wybranych działów cyberbezpieczeństwa; zna i rozumie wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową, właściwe dla programu kształcenia w ramach określonej specjalności.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
UMIĘTNOŚCI (U)				
K1CBE_U01	Potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe z użyciem narzędzi komputerowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U02	Potrafi przygotować i skonfigurować środowisko uruchomieniowe oraz uruchamiać skrypty dla różnych języków programowania. Potrafi napisać skrypty przetwarzające dane z plików; pobierać i przetwarzać dane z internetu za pomocą interfejsów API. Potrafi automatyzować za pomocą skryptów zadania systemowe.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

K1CBE_U03	Umie zapisać algorytm w postaci schematu blokowego, podać rozwiązanie prostych zadań w postaci algorytmów oraz podać sposób ich testowania. Umie korzystać ze środowiska informatycznego oraz programować z użyciem typów prostych, łańcuchów znakowych, pętli, procedur i funkcji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U04	Umie posługiwać się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi, wykonać prezentację multimedialną, publikować informacje w sieci, przysyłać dane w sieci, kontrolować i konfigurować politykę bezpieczeństwa aplikacji.	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U05	Potrafi posługiwać się metodami matematyki i fizyki do rozwiązywania szczegółowych problemów w obszarze cyberbezpieczeństwa	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U06	Posiada umiejętność modelowania systemów oraz stosowania prostych algorytmów do rozwiązywania zadań z zakresu identyfikacji i rozpoznawania systemów oraz sterowania systemami.	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U07	Umie samodzielnie tworzyć programy zorientowane obiektowo.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U08	Potrafi tworzyć aplikacje dla systemu Android wraz z obsługą komunikacji z peryferiami urządzenia mobilnego oraz projektować i implementować własne interfejsy użytkownika.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U09	Potrafi analizować właściwości kodu oraz ma umiejętność jego zaprojektowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U10	Potrafi przygotować i uruchomić oprogramowanie wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U11	Umie dokonać wstępnego przeglądu standardów ochrony informacji, potrafi przedstawić założenia poszczególnych dokumentów normatywnych i prawnych. Umie omówić niezbędne mechanizmy prawne oraz zasady, metody i instrumenty ochrony informacji oraz problem odpowiedzialności za naruszenie prawa chroniącego informację. Potrafi określić założenia i zakres Polityki Bezpieczeństwa Informacji organizacji	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U12	Potrafi korzystać z systemu operacyjnego Linux w zakresie średnio zaawansowanego użytkownika, w tym pisać proste skrypty powłoki, stosując podstawowe konstrukcje pętli, instrukcje warunkowe oraz metody przekazywania parametrów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U13	Umie dokonać analizy własności sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej i syntezy filtrów cyfrowych z użyciem dedykowanego oprogramowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U14	Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia teorii pola elektromagnetycznego	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U15	Potrafi konfigurować hosty i routery do pracy w sieci lokalnej, stosować narzędzia diagnostyczne, obserwować i analizować	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

	zdarzenia sieciowe. Potrafi zaplanować adresację IP, podłączyć i skonfigurować routery i przełączniki, użyć protokoły dynamicznego routowania.			
K1CBE_U16	Potrafi przeanalizować sposoby ochrony systemu operacyjnego (w tym konfiguruje komponenty bezpieczeństwa systemu) oraz rozpoznać podstawowe zagrożenia oraz ataki. Potrafi wdrożyć zalecenia norm i rekomendacji do systemu operacyjnego oraz mierzyć ich skuteczność - wykonać audyt bezpieczeństwa.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U17	Ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu; pozyskuje, rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne; śledzi ze zrozumieniem i formułuje wypowiedzi na tematy związane ze studiowaną dyscypliną oraz pracą zawodową, stosując środki adekwatne do sytuacji; czyta, interpretuje, ocenia i tworzy teksty o tematyce specjalistycznej; wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i w komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym.	P6U_U	P6S_UK	
K1CBE_U18	Potrafi wytypować właściwe metody testowania EMC i oceny bezpieczeństwa, skonfigurować stanowiska i urządzenia, wykonać podstawowe testy oraz opracowywać i zinterpretować otrzymane wyniki badań. Potrafi zastosować dostępne techniki i materiały do rozwiązywania podstawowych problemów związanych z KEM i bezpieczeństwem elektromagnetycznym, wyznaczać ich parametry techniczne stosowanych zabezpieczeń, dokonywać ich klasyfikacji oraz ocenić skuteczność zastosowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U19	Umie selektywnie poszukiwać wiedzę w zakresie zagadnień cyberbezpieczeństwa powiązanego z aspektami EMC oraz komunikatywnie ją zaprezentować z merytoryczną argumentacją rozwiązań technicznych i organizacyjnych oraz własnego stanowiska i poglądu, popartego gruntowną wiedzą zdobytą w trakcie gromadzenia materiałów do przygotowania wystąpienia.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U20	Potrafi konfigurować i diagnozować sieci w topologii nadmiarowej z przełącznikami z użyciem VLAN oraz zastosować protokoły dynamicznego wyboru trasy. Potrafi konfigurować i diagnozować sieci z typowymi protokoły stosowane w sieciach rozległych WAN oraz podłączać LAN do ISP.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U21	Potrafi sformułować i zaprezentować główne cele oraz zadania zarządzania, utrzymania i ochrony infrastruktury teleinformatycznej przetwarzania informacji organizacji. Potrafi zinterpretować podstawowe elementy modelu zarządzania infrastruktura i usługami. Potrafi definiować parametry niezawodnościowych modeli sieci teleinformatycznej oraz określać wymagania związane z eksploatacją urządzeń i systemów. Potrafi wskazać mechanizmy zapewniania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

	ciągłości świadczenia usług dla systemów wspierających infrastrukturę teleinformatyczną.			
K1CBE_U22	Umie zaimplementować narzędzia monitorujące zdarzenia oraz bezpieczeństwo w systemie komputerowym. Potrafi przygotować system składający się z wielu komponentów do monitorowania zagrożeń. Potrafi dobrać sondy dla różnych kategorii zdarzeń w monitorowanym systemie. Umie korelować zdarzenia pochodzące z wielu źródeł danych i używać wskaźników jakościowych i ilościowych, np. ocenić skuteczność wdrożonego systemu monitorowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U23	Umie projektować rozwiązania mające na celu monitorowanie oraz wykrywanie zagrożeń w systemach informatycznych. Umie dobrać i zaprojektować sondy danych do pojawiających się zagrożeń, tak by móc korelować pochodzące z nich informacje. Umie przeanalizować i dobrać do charakterystyki informacji przedsiębiorstwa narzędzia kolekcji zdarzeń i wykrywania zagrożeń klasy SIEM.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U24	Potrafi skonfigurować i uruchomić mechanizmy bezpieczeństwa na ruterach i urządzeniach firewall, tunele szyfrowane i mechanizmy IDS.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U25	Potrafi używać narzędzi audytu technicznego do przetestowania bezpieczeństwa aplikacji sieciowej. Potrafi zaplanować poszczególne etapy testu penetracyjnego i określić ich kryteria. Potrafi wykonać poszczególne etapy testu penetracyjnego i przygotować raport. Potrafi dokonać mapowania potrzeb (formalnych i związanych z cechami organizacji) oraz niezbędnego poziomu organizacji usług bezpieczeństwa.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U26	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy.	P6U_U	P6S_UO, P6S_UU	P6S_UO_INŻ, P6S_UU_INŻ,
K1CBE_U27	Umie zaproponować i zestawić układ pomiarowy adekwatny do potrzeb oraz wykonać pomiary przyrządami wielkości elektrycznych, oszacować ich wiarygodność i ocenić niepewność.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1CBE_U28	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę specjalistyczną do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z wybranych zagadnień cyberbezpieczeństwa, pozyskiwać specjalistyczne informacje ze źródeł, dokonywać ich analizy, syntezy i oceny przydatności do realizowanych zadań.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
K1CBE_K01	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera; Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; Potrafi	P6U_K	P6S_KR	

	przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.			
K1CBE_K02	Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.	P6U_K	P6S_KR	
K1CBE_K03	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.	P6U_K	P6S_KK	
K1CBE_K04	Ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską.	P6U_K		
K1CBE_K05	Rozumie ideę normalizacji, certyfikacji i integracji systemów zarządzania jakością, ochroną środowiska, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem informacji. Rozumie koncepcję zarządzania przez jakość. Identyfikuje podstawowe problemy zarządzania jakością, w tym kosztów jakości oraz zasady ich rozwiązywania. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_K	P6S_KO	
K1CBE_K06	Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego. Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie. Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności	P6U_K	P6S_KK	

*niepotrzebne usunąć

Kierunek studiów Cyberbezpieczeństwo
Poziom studiów studia pierwszego stopnia

OPIS PROGRAMU STUDIÓW
Profil ogólnoakademicki
Forma Studiów stacjonarna

1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów: 7</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i> 210
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 2265</i>	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> REKRUTACJA wymagania corocznie określone przez Senat PWr. i Radę Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: INŻYNIER

1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Absolwent jest przygotowany do pracy przy zabezpieczaniu informacji na wszystkich etapach jej życia, obejmujących planowanie systemu zabezpieczeń, jego wdrażanie i utrzymywanie w gotowości podczas eksploatacji oraz wprowadzania niezbędnych modyfikacji dostosowujących system zabezpieczeń do występujących i ciągle ewoluujących zagrożeń. Szczególny nacisk położono na bezpieczeństwo przechowywanych informacji i dostęp do niej przy użyciu nowoczesnych systemów transmisyjnych. Kształcenie obejmuje m. in. sposoby tworzenia bezpiecznych usług multimedialnych, przetwarzanie dużych zbiorów informacji (Big Data), struktury i działanie centrów przetwarzania danych, bazy danych, biometryczne zabezpieczanie dostępu, bezpieczeństwo w systemach rozproszonych, kryptografię, elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci, audytowanie sieci teleinformatycznych i bezpieczne usługi internetowe oraz informatykę śledczą. W ramach kierunku studenci będą przygotowani również do uzyskania certyfikatów CCENT (Cisco Certified Entry Networking Technician), CCNA (Cisco Certified Network Associate), CCNA Security.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<p>1.7 <i>Możliwość kontynuacji studiów:</i> Możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia, studia podyplomowe</p>	<p>1.8 <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju.:</i></p> <p>Program studiów jest zgodny z Planem Rozwoju Wydziału.</p> <p>Plan Rozwoju Wydziału jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju. Związki te są uwidocznione przykładowo w punkcie 3 Planu Rozwoju „Misja i Wizja Wydziału” oraz w punkcie 4 Planu Rozwoju „Modele Sektorowe”, gdzie sprecyzowano Model Kształcenia i Model Studiowania jak również Model Współpracy z Otoczeniem uwzględniający potrzeby rynku pracy oraz budowania sieci wpływów.</p>
--	---

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 25, U (umiejętności) 28, K (kompetencje) = 6, W + U + K =59**

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) ... (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

D2

D3

D4

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 % punktów ECTS

D2 % punktów ECTS

D3 % punktów ECTS

D4 % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) :

165 ECTS

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Zakładane efekty kształcenia są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest uprawomocnione wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych np. w raporcie z II edycji badań: Branża IT w dobie pandemii – „Analiza sytuacji pracodawców kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencje opracowanym w ramach Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego z lat 2020-2021.

Wyniki analiz potwierdzają bardzo duże zapotrzebowanie na absolwentów kierunku cyberbezpieczeństwo. Jest to kierunek, który znajduje się na czele trendów, które w perspektywie 3-5 lat będą miały największy wpływ na zapotrzebowanie na specjalistów. Prognozuje się, że z największymi wyzwaniami będzie się wiązało zapewnienie odpowiednich kadr między innymi w obszarze Cyberbezpieczeństwa. Dodatkowo kompetencje związane z cyberbezpieczeństwem to kluczowy zasób z perspektywy rozwoju polskich firm IT. Zakładane efekty kształcenia pozwolą na nabycie kompetencji pożądanых przez pracodawców, takich jak np. pracy grupowej. Pozwolą również na uzyskanie preferowanych przez pracodawców umiejętności praktycznych, co zapewni odbycie praktyki zawodowej oraz zaliczenie bloku kształcenia specjalistycznego.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU1, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

131,5 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	32
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	32

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	67
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	49
Łączna liczba punktów ECTS	116

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)
48 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)
63 ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Realizując program nauczania studenci uczęszczają na zajęcia zorganizowane na zasadach zgodnych z regulaminem studiów wyższych w Politechnice Wrocławskiej. Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem studiów, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Poza godzinami zajęć Prowadzący są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych na stronie Wydziału godzinach konsultacji. Ważnym elementem uczenia się jest praca własna studenta, polegająca na przygotowywaniu się do zajęć (na podstawie materiałów udostępnianych przez Prowadzących, jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwiów i egzaminów.

Do każdego efektu uczenia się PRK przyporządkowane są kody kursów obecnych w programie studiów. Zaliczenie tych kursów (tego kursu) oznacza uzyskanie danego efektu. Kursy zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach kursów. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych do kursu skutkuje brakiem zaliczenia kursu i koniecznością powtórnej jego realizacji.

W ramach programu studiów studenci realizują studenckie praktyki zawodowe, w wymiarze nie mniejszym niż 160 godzin. Praktyki realizowane są w zakładzie pracy wybranym przez studenta, w trybie indywidualnym w okresie wakacyjnym. Podstawą zaliczenia praktyki jest potwierdzenie ich odbycia i pozytywna ocena pracodawcy. Zaliczenie praktyki jest potwierdzeniem realizacji przypisanych jej efektów uczenia się.

Zaliczenie każdego semestru studiów uwarunkowane jest zdobyciem określonej programem studiów liczby punktów ECTS, co jest jednoznaczne z osiągnięciem większości efektów uczenia się przewidzianych w danym semestrze. Kursy niezaliczone student musi powtórzyć w kolejnych semestrach, osiągając w ten sposób pozostałe efekty uczenia się.

Pozytywne ukończenie studiów możliwe jest po osiągnięciu przez studenta wszystkich efektów uczenia się określonych programem studiów.

Jakość prowadzonych zajęć i osiągnięcie efektów uczenia się kontrolowane są przez Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia, obejmujący między innymi procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów studiów, realizowania procesu dydaktycznego oraz dyplomowania. Kontrola jakości procesu kształcenia obejmuje ewaluację osiąganych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitacje oraz ankietyzacje, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4. Lista bloków zajęć:

4.1 Lista bloków zajęć obowiązkowych

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (6 pkt ECTS)*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	PREW00002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1CBE_W04 K1CBE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1CBE_W04 K1CBE_K01	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	FLEW12001W	Filozofia	2					K1CBE_W04 K1CBE_K03	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	CBEK00017W	Metody monitorowania jakości produkcji	2					K1CBE_W04	30	60	2		1	T/Z	Z	O			KO
Razem			6	0	0	0	0	-	90	180	6	0	3	-	-	-	-	0	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.1.2 Technologie informacyjne (2 pkt ECTS)

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00022W	Technologie informacyjne (GK)	1					K1CBE_W03	15	30	2	2	1	T	Z				KO
2	CBEK00022L	Technologie informacyjne (GK)			1			K1CBE_U04	15	30			1	T	Z			1	KO
Razem			1	0	1	0	0	-	30	60	2	2	2	-	-	-		1	-

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
7	0	1	0	0	120	240	8	2	5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	MAEW00210W	Algebra liniowa z geometrią analit (GK)	2					K1CBE_W05	30	80	6	0	2,5	T	E (w)	O			PD
2	MAEW00210C	Algebra liniowa z geometrią analit. (GK)		2				K1CBE_U05	30	100			2	T	Z	O		2	PD
3	MAEW00110W	Analiza matematyczna 1.2A (GK)	2					K1CBE_W05	30	100	10	0	4	T	E (w)	O			PD
4	MAEW00110C	Analiza matematyczna 1.2A (GK)		2				K1CBE_U05	30	200			3	T	Z	O		3	PD
5	MAEW00211W	Algebra liniowa 2	1					K1CBE_W05	15	30	1	1	0,5	T	Z	O			PD
6	MAEW00300W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1CBE_W05	15	60	2	2	1	T	Z	O			PD
7	MAEW00111W	Analiza matematyczna 2.3A (GK)	1					K1CBE_W05	15	90	5	5	2	T	E (w)	O			PD
8	MAEW00111C	Analiza matematyczna 2.3A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O		3	PD
Razem			7	5	0	0	0	-	180	720	24	8	17	-	-	-	0	8	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.2.2 Blok *Fizyka*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	FZEW00100W	Fizyka 1.1A (GK)	2					K1CBE_W05	30	90	5	0	3	T	E (w)	O			PD
2	FZEW00100C	Fizyka 1.1A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O		2	PD
3	CBEK00008C	Elektryczność i magnetyzm		2				K1CBE_U1	30	90	3	0	1	T/Z	Z			2	K
Razem			2	3	0	0	0	-	75	240	8	0	6	-	-	-	0	4	-

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
9	8	0	0	0	255	960	32	8	23

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00020W	Miernictwo 1	2					K1CBE_W01	30	120	4	4	2	T	Z	O			K
2	INEW00004W	Podstawy programowania (GK)	2					K1CBE_W02	30	60	4	4	1	T	Z				K
3	INEW00004L	Podstawy programowania (GK)			2			K1CBE_U03	30	60			1	T	Z			2	K
4	CBEK00021L	Miernictwo 2			1			K1CBE_U27	15	60	2	2	1	T	Z			2	K
5	CBEK00023W	Podstawy telekomunikacji	2					K1CBE_W06	30	60	2	2	1	T	Z				K
6	CBEK00027W	Podstawy cyberbezpieczeństwa	1					K1CBE_W12	15	30	1	1		T	Z				K
7	CBEK17018W	Zaawansowana kombinatoryka (GK)	2					K1CBE_W05	30	60	3	3	2	T	Z				K
8	CBEK17018C	Zaawansowana kombinatoryka (GK)		1				K1CBE_U05	15	30			1	T	Z			1	K
9	CBEK00024W	Teoria systemów (GK)	1					K1CBE_W07	15	30	3	3	1	T	Z				K
10	CBEK00024C	Teoria systemów (GK)		1				K1CBE_U06	15	60			1	T	Z			2	K
11	INEW00005W	Programowanie obiektowe (GK)	2					K1CBE_W09	30	90	6	6	1	T	Z				K
12	INEW00005P	Programowanie obiektowe (GK)				2		K1CBE_U07	30	90			2	T	Z			2	K
13	CBEK00025L	Skryptowe języki programowania			1			K1CBE_U02	15	60	2	2	0,5	T/Z	Z			1	K
14	CBEK00026W	Podstawy AIR	2					K1CBE_W08	30	60	2	0	2	T/Z	Z	O			K
15	CBEK00003W	Kodowanie (GK)	2					K1CBE_W10	30	60	5	5	2	T/Z	E (w)				K
16	CBEK00003C	Kodowanie (GK)		1				K1CBE_U09	15	90			1	T/Z	Z			3	K
17	CBEK00004W	Ochrona informacji (GK)	2					K1CBE_W12	30	90	5	5	1,5	T/Z	Z				K
18	CBEK00004S	Ochrona informacji (GK)					1	K1CBE_U11	15	60			1,5	T/Z	Z			2	K
19	CBEK00005W	Systemy operacyjne (GK)	2					K1CBE_W13	30	120	6	6	2	T/Z	Z				K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

20	CBEK00005L	Systemy operacyjne (GK)			2				K1CBE_U12	30	60			2	T/Z	Z		2	K
21	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroproces. 1 (GK)	2						K1CBE_W11	30	60	3	0	1	T/Z	Z			K
22	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroproces. 1 (GK)			1				K1CBE_U10	15	30			1	T/Z	Z		1	K
23	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2						K1CBE_W05	30	90	5	0	2	T/Z	Z			K
24	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)			1				K1CBE_U05	15	60			3	T/Z	Z		3	K
25	CBEK00006W	Kryptografia (GK)	2						K1CBE_W15	30	45	3	3	1	T/Z	Z			K
26	CBEK00006S	Kryptografia (GK)					1		K1CBE_W15	15	45			1	T/Z	Z		1	K
27	CBEK00007W	Media transmisyjne (GK)	2						K1CBE_W25	30	90	5	5	1	T/Z	E (w)			K
28	CBEK00007P	Media transmisyjne (GK)				1			K1CBE_U01	15	60			1	T/Z	Z		4	K
29	CBEK00027W	Ochrona systemów operacyjnych (GK)	2						K1CBE_W18	30	60	4	4	2	T/Z	E (w)			K
30	CBEK00027L	Ochrona systemów operacyjnych (GK)			1				K1CBE_U16, K1CBE_K06	15	60			1	T/Z	Z		1	K
31	CBEK00010W	Sieci komputerowe (GK)	2						K1CBE_W17	30	90	7	7	1	T/Z	Z			K
32	CBEK00010L	Sieci komputerowe (GK)			4				K1CBE_U15	60	120			4	T/Z	Z		5	K
33	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2						K1CBE_W14	30	90	5	5	1	T/Z	Z			K
34	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)			1				K1CBE_U13	15	60			1,5	T/Z	Z		2	K
35	CBEK00011W	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)	3						K1CBE_W19	45	60	5	5	1	T/Z	E (w)			K
36	CBEK00011L	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)			2				K1CBE_U18	30	60			2	T/Z	Z		2	K
37	CBEK00011P	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)				1			K1CBE_U19	15	30			1	T/Z	Z		1	K
38	CBEK00012W	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)	2						K1CBE_W20	30	90	6	6	1	T/Z	Z			K
39	CBEK00012L	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)			4				K1CBE_U20	60	90			2	T/Z	Z		4	K
40	CBEK00013W	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)	2						K1CBE_W21	30	30	5	5	0,5	T/Z	Z			K
41	CBEK00013P	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)				1			K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z		2	K
42	CBEK00013S	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)					1		K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z		2	K
43	CBEK00014W	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)	2						K1CBE_W23	30	60	6	6	1	T/Z	E (w)			K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

44	CBEK00014L	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)			3			K1CBE_U24	45	120			3	T/Z	Z			4	K
45	CBEK00028W	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty(GK)	1					K1CBE_W22	15	60	4	4	0,5	T/Z	E(w)				K
46	CBEK00028L	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)			2			K1CBE_U22	30	30			1	T/Z	Z			2	K
47	CBEK00028P	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)				1		K1CBE_U23	15	30			0,5	T/Z	Z			1	K
48	CBEK00016W	Audytowanie sieci teleinform. (GK)	1					K1CBE_W24	15	60	4	4	1	T/Z	Z				K
49	CBEK00016L	Audytowanie sieci teleinform. (GK)			2			K1CBE_U25, K1CBE_K06	30	60			1	T/Z	Z			2	K
Razem			45	4	26	6	3	-	1260	3210	107	97	65,5	-	-	-	0	54	-

Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
45	4	26	6	3	1260	3210	107	97	65,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok *Języki obce (min 5pkt ECTS)*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	ogólnouczelniany ⁴			zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷	
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				K1CBE_U17	60	60	2	0	1,5	T/Z	Z	O		2	KO	
2		Język obcy – Blok 3/Blok 4		4				K1CBE_U17	60	90	3		2,5	T/Z	Z	O		3	KO	
Razem			0	8	0	0	0	-	120	150	5	0	4	-	-	-		5	-	

4.2.1.2 Blok *Zajęcia sportowe*

liczba punktów ECTS: **0**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	ogólnouczelniany ⁴			zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷	
1		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T/Z	Z	O			KO	
2		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T/Z	Z	O			KO	
Razem			0	4	0	0	0	-	60	60	0	0	0	-	-	-		0	-	

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
0	12	0	0	0	180	210	5	0	4

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.2 Lista bloków specjalnościowych

4.2.2.1 Blok *Przedmioty specjalnościowe - Bezpieczeństwo danych*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00214W	Usługi i aplikacje multimedialne (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	5	5	0,5	T/Z	Z				S
2	CBES00214P	Usługi i aplikacje multimedialne (GK)				3		K1CBE_U28	15	30			2	T/Z	Z			4	S
3	CBES00213W	Aspekty cyberbezpieczeństwa w sieciach bezprzewodowych (GK)	1					K1CBE_W25	15	60	4	4	1	T/Z	Z				S
4	CBES00213L	Aspekty cyberbezpieczeństwa w sieciach bezprzewodowych (GK)			2			K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
5	CBES00206W	Bazy danych (GK)	2					K1CBE_W25	30	30	4	4	2	T/Z	E (w)				S
6	CBES00206P	Bazy danych (GK)				1		K1CBE_U28	15	90			1	T/Z	Z			1	S
7	CBES00210P	Projekt zespołowy				3		K1CBE_U28	45	150	5	5	3	T/Z	Z			5	S
8	CBES00205W	Informatyka śledcza (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z				S
9	CBES00205L	Informatyka śledcza (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			1	S
10	CBES00204W	Przetwarzanie dużych zbiorów danych (GK)	2					K1CBE_W25	30	60	4	4	2	T/Z	Z				S
11	CBES00204P	Przetwarzanie dużych zbiorów danych (GK)				1		K1CBE_U28	15	60			2	T/Z	Z			2	S
12	CBES00207W	Centra przetwarzania danych (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3		T/Z	Z				S
13	CBES00207L	Centra przetwarzania danych (GK)			2			K1CBE_U28	30	60				T/Z	Z			2	S
14	CBES00208W	Bezpieczne systemy rozproszone (GK)	2					K1CBE_W25	30	60	4	4	1	T/Z	Z				S
15	CBES00208P	Bezpieczne systemy rozproszone (GK)				1		K1CBE_U28	15	60			1	T/Z	Z			2	S
16	CBES00209W	Biometria (GK)	2					K1CBE_W25	30	60	3	3	0,5	T/Z	Z				S
17	CBES00209S	Biometria (GK)					1	K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			2	S
18	CBES00211S	Seminarium dyplomowe					2	K1CBE_U28	30	90	3	3	1,5	T/Z	Z			3	S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

19	CBES00215W	Bezpieczeństwo serwerów i aplikacji Web (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3	1	T/Z	Z				S
20	CBES00215P	Bezpieczeństwo serwerów i aplikacji Web (GK)				2		K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
Razem			13	0	5	11	3	-	450	1110	40	40	22	-	-	-	0	26	-

Razem dla bloków specjalnościowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
13	0	5	11	3	450	1110	40	40	22

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.3. Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. do Uchwały Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji nr 28/3/2021-2024)

Nazwa praktyki	zawodowa			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
6 P(6)	6	6	Zaliczenie na ocenę	CBEP00001Q
Czas trwania praktyki	Cel praktyki			
min. 160 h	Uzyskanie efektu K1CBE_U28			

4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)

Typ pracy dyplomowej	inżynierska	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	12 P(12)	CBES00200
Charakter pracy dyplomowej		
projekt lub program komputerowy		
Liczba punktów ECTS BU ¹	6	
Liczba punktów ECTS DN ⁵	12	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin lub e-egzamin, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, zaliczenie ustne lub pisemne, warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, test końcowy, ocena liczby uzyskanych poprawnych odpowiedzi, egzamin testowy, egzamin ustny, kolokwium pisemne lub w postaci e-testu, sprawdziany pisemne, pisemne zaliczenie, egzamin, konkurs kryptograficzny, kolokwium zaliczeniowe, test zaliczeniowy z wykładu, kolokwium pisemne, kolokwium, aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny, odpowiedź ustna, kartkówka, test pisemny, test
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena odpowiedzi ustnych, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, krótkie pisemne sprawdziany, kolokwium pisemne, sprawdziany pisemne
laboratorium	sprawność obsługi przyrządów i ich łączenia, protokoły, innowacyjność rozwiązania i prezentacji wyników, ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, 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, e-testy cząstkowe, dyskusje, pisemne sprawozdania, odpowiedzi ustne, pisemne, sprawdzenie przygotowania do laboratorium, odbiór i ocena sprawozdań, ocena końcowa z laboratorium, aktywność na zajęciach, pisemne zaliczenie – test, ocena postępów prac w ramach zajęć laboratoryjnych

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

projekt	ocena wykonanego projektu, prezentacja, dyskusja, aktywność na zajęciach projektowych, wstępna prezentacja zagadnienia projektowego, końcowa prezentacja projektu, ocena dwóch projektów (realizacja i prezentacja), wykonany (napisany) projekt, przedstawienie projektu oraz jego obrona, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej
seminarium	prezentacja udział w dyskusji
praktyk	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

6. Zakres egzaminu dyplomowego

załącznik nr 2

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu	Termin zaliczenia do.. (nr semestru)
1		<i>Wszystkie kursy/grupy kursów z planu studiów dla semestru 1 i semestru 2</i>	5
2		<i>Praktyka zawodowa</i>	7

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

8. Plan studiów (załącznik nr)

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwalodawczy samorządu studenckiego:

.....
Data

20.05.2022r.

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Małgorzata Dydak

Podpis Dziekana

DZIEKAN

Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski
(2)

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/ -a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PYTANIA NA EGZAMIN DYPLOMOWY INŻYNIERSKI

Studia: I-stopnia stacjonarne
Kierunek: Cyberbezpieczeństwo
Specjalność: Bezpieczeństwo danych

GRUPA 1

1. Podstawowe techniki kryptograficzne
2. Koncepcja programowania obiektowego
3. Kodowe zabezpieczenie sygnału przed błędami transmisji
4. Charakterystyka systemów operacyjnych
5. Charakterystyki mediów transmisyjnych
6. Sieci komputerowe: struktura, protokoły, model warstwowy
7. Modulacje analogowe i cyfrowe
8. Metody zabezpieczania urządzeń sieciowych: uwierzytelnianie, autoryzacja, zapory
9. Zarządzanie bezpieczeństwem informacji: założenia, struktura
10. Rodzaje możliwych zagrożeń elektromagnetycznych dla systemów i sieci oraz metody techniczne i organizacyjne stosowane w celu ich zmniejszenia

GRUPA 2

1. Pozyskiwanie danych z urządzeń: zasady, metody, narzędzia
2. Sieci bezprzewodowe WLAN (802.11xx): zasada działania, parametry interfejsu radiowego, techniki transmisji
3. Bazy danych: rodzaje, modele bezpieczeństwa dla różnych typów baz
4. Modele logiczne danych stosowane w przetwarzaniu dużych zbiorów danych oraz infrastruktura pamięci masowych
5. Wirtualizacja, klastry, gridy oraz infrastruktura chmur obliczeniowych w centrach przetwarzania danych
6. Bezpieczeństwo zasobów i danych w systemach rozproszonych
7. Prawne i etyczne problemy dotyczące biometrii
8. Metody oraz dobre praktyki zabezpieczania usług internetowych
9. Metodyka audytu technicznego
10. Zarządzanie usługami i ruchem sieciowym

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ:	INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KIERUNEK STUDIÓW:	CYBERBEZPIECZEŃSTWO
POZIOM KSZTAŁCENIA:	I stopień, studia inżynierskie
FORMA STUDIÓW:	stacjonarna
PROFIL:	ogólnoakademicki
SPECJALNOŚĆ:	Bezpieczeństwo danych (CBD)
JĘZYK STUDIÓW:	polski
OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:	2022/2023

1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00020W	Miernictwo 1	2					K1CBE_W01	30	120	4	4	2	T	Z	O			K
2	PREW00002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1CBE_W04 K1CBE_K02	15	30	1	0	0,5	T	Z	O			KO
3	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1CBE_W04 K1CBE_K01	15	30	1	0	0,5	T	Z	O			KO
4	FLEW12001W	Filozofia	2					K1CBE_W04 K1CBE_K03	30	60	2	0	1	T	Z	O			KO
5	INEW00004W	Podstawy programowania (GK)	2					K1CBE_W02	30	60	4	4	1	T	Z				K
6	INEW00004L	Podstawy programowania (GK)			2			K1CBE_U03	30	60			1	T	Z			2	K
7	CBEK00022W	Technologie informacyjne (GK)	1					K1CBE_W03	15	30	2	2	1	T	Z				KO
8	CBEK00022L	Technologie informacyjne (GK)			1			K1CBE_U04	15	30			1	T	Z			1	KO
9	MAEW00210W	Algebra liniowa z geometrią analit (GK)	2					K1CBE_W05	30	80	6	0	2,5	T	E (w)	O			PD
10	MAEW00210C	Algebra liniowa z geometrią analit. (GK)		2				K1CBE_U05	30	100			2	T	Z	O		2	PD
11	MAEW00110W	Analiza matematyczna 1.2A (GK)	2					K1CBE_W05	30	100	10	0	4	T	E (w)	O			PD
12	MAEW00110C	Analiza matematyczna 1.2A (GK)		2				K1CBE_U05	30	200			3	T	Z	O		3	PD
Razem			13	4	3	0	0	-	300	900	30	10	19,5	-	-	-	0	8	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
13	4	3	0	0	300	900	30	10	19,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 2

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00021L	Miernictwo 2			1			K1CBE_U27	15	60	2	2	1	T	Z			2	K
2	MAEW00211W	Algebra liniowa 2	1					K1CBE_W05	15	30	1	1	0,5	T	Z	O			PD
3	MAEW00300W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1CBE_W05	15	60	2	2	1	T	Z	O			PD
4	CBEK00023W	Podstawy telekomunikacji	2					K1CBE_W06	30	60	2	2	1	T	Z				K
5	CBEK00027W	Podstawy cyberbezpieczeństwa	1					K1CBE_W12	15	30	1	1		T	Z				K
6	CBEK17018W	Zaawansowana kombinatoryka (GK)	2					K1CBE_W05	30	60	3	3	2	T	Z				K
7	CBEK17018C	Zaawansowana kombinatoryka (GK)		1				K1CBE_U05	15	30			1	T	Z			1	K
8	CBEK00024W	Teoria systemów (GK)	1					K1CBE_W07	15	30	3	3	1	T	Z				K
9	CBEK00024C	Teoria systemów (GK)		1				K1CBE_U06	15	60			1	T	Z			2	K
10	INEW00005W	Programowanie obiektowe (GK)	2					K1CBE_W09	30	90	6	6	1	T	Z				K
11	INEW00005P	Programowanie obiektowe (GK)				2		K1CBE_U07	30	90			2	T	Z			2	K
12	FZEW00100W	Fizyka 1.1A (GK)	2					K1CBE_W05	30	90	5	0	3	T	E (w)	O			PD
13	FZEW00100C	Fizyka 1.1A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O		2	PD
14	MAEW00111W	Analiza matematyczna 2.3A (GK)	1					K1CBE_W05	15	90	5	5	2	T	E (w)	O			PD
15	MAEW00111C	Analiza matematyczna 2.3A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O		3	PD
Razem			13	4	1	2	0	-	300	900	30	25	20,5	-	-	-	0	12	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 0

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T	Z	O		0	KO
Razem			0	2	0	0	0	-	30	30	0	0	0	-	-	-	0	-	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
13	6	1	2	0	330	930	30	25	20,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 3

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **28**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00025L	Skryptowe języki programowania			1			K1CBE_U02	15	60	2	2	0,5	T/Z	Z			1	K
2	CBEK00026W	Podstawy AIR	2					K1CBE_W08	30	60	2	0	2	T/Z	Z	O			K
3	CBEK00003W	Kodowanie (GK)	2					K1CBE_W10	30	60	5	5	2	T/Z	E (w)				K
4	CBEK00003C	Kodowanie (GK)		1				K1CBE_U09	15	90			1	T/Z	Z			3	K
5	CBEK00004W	Ochrona informacji (GK)	2					K1CBE_W12	30	90	5	5	1,5	T/Z	Z				K
6	CBEK00004S	Ochrona informacji (GK)					1	K1CBE_U11	15	60			1,5	T/Z	Z			2	K
7	CBEK00005W	Systemy operacyjne (GK)	2					K1CBE_W13	30	120	6	6	2	T/Z	Z				K
8	CBEK00005L	Systemy operacyjne (GK)			2			K1CBE_U12	30	60			2	T/Z	Z			2	K
9	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroproces. 1 (GK)	2					K1CBE_W11	30	60	3	0	1	T/Z	Z				K
10	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroproces. 1 (GK)			1			K1CBE_U10	15	30			1	T/Z	Z			1	K
11	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2					K1CBE_W05	30	90	5	0	2	T/Z	Z				K
12	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			3	T/Z	Z			3	K
Razem			12	2	4	0	1	-	285	840	28	18	19,5	-	-	-	0	12	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 2

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				K1CBE_U17	60	60	2	0	1,5	T/Z	Z	O		2	KO
2		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T/Z	Z	O		0	KO
Razem			0	6	0	0	0	0	90	90	2	0	1,5	0	0	0	0	2	0

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
12	8	4	0	1	375	930	30	18	21

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 4

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **27**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁷	rodzaj ⁷
1	CBEK00008C	Elektryczność i magnetyzm		2				K1CBE_U1	30	90	3	0	1	T/Z	Z			2	K
2	CBEK00006W	Kryptografia (GK)	2					K1CBE_W15	30	45	3	3	1	T/Z	Z				K
3	CBEK00006S	Kryptografia (GK)					1	K1CBE_W15	15	45			1	T/Z	Z			1	K
4	CBEK00007W	Media transmisyjne (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	5	5	1	T/Z	E (w)				K
5	CBEK00007P	Media transmisyjne (GK)				1		K1CBE_U01	15	60			1	T/Z	Z			4	K
6	CBEK00027W	Ochrona systemów operacyjnych (GK)	2					K1CBE_W18	30	60	4	4	2	T/Z	E (w)				K
7	CBEK00027L	Ochrona systemów operacyjnych (GK)			1			K1CBE_U16, K1CBE_K06	15	60			1	T/Z	Z			1	K
8	CBEK00010W	Sieci komputerowe (GK)	2					K1CBE_W17	30	90	7	7	1	T/Z	Z				K
9	CBEK00010L	Sieci komputerowe (GK)			4			K1CBE_U15	60	120			4	T/Z	Z			5	K
10	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2					K1CBE_W14	30	90	5	5	1	T/Z	Z				K
11	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)			1			K1CBE_U13	15	60			1,5	T/Z	Z			2	K
Razem			10	2	6	1	1	-	300	810	27	24	15,5	-	-	-	0	15	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 3

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁷	rodzaj ⁷
1		Język obcy – Blok 3/Blok 4		4				K1CBE_U17	60	90	3		2,5	T/Z	Z	O		3	KO
Razem			0	4	0	0	0	-	60	90	3	0	2,5	-	-	0	3	-	

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
10	6	6	1	1	360	900	30	24	18

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 5

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **11**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00012W	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)	2					K1CBE_W20	30	90	6	6	1	T/Z	Z				K
2	CBEK00012L	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)			4			K1CBE_U20	60	90			2	T/Z	Z			4	K
3	CBEK00013W	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)	2					K1CBE_W21	30	30	5	5	0,5	T/Z	Z				K
4	CBEK00013P	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)				1		K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z			2	K
5	CBEK00013S	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)					1	K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z			2	K
Razem			4	0	4	1	1	-	150	330	11	11	5,5	-	-	-	0	8	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS:

19

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00214W	Usługi i aplikacje multimedialne (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	5	5	0,5	T/Z	Z				S
2	CBES00214P	Usługi i aplikacje multimedialne (GK)				3		K1CBE_U28	15	30			2	T/Z	Z			4	S
3	CBES00213W	Aspekty cyberbezpieczeństwa w sieciach bezprzewodowych (GK)	1					K1CBE_W25	15	60	4	4	1	T/Z	Z				S
4	CBES00213L	Aspekty cyberbezpieczeństwa w sieciach bezprzewodowych (GK)			2			K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
5	CBES00207W	Centra przetwarzania danych (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3		T/Z	Z				S
6	CBES00207L	Centra przetwarzania danych (GK)			2			K1CBE_U28	30	60				T/Z	Z			2	S
7	CBES00209W	Biometria (GK)	2					K1CBE_W25	30	60	3	3	0,5	T/Z	Z				S
8	CBES00209S	Biometria (GK)					1	K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			2	S
9	CBES00206W	Bazy danych (GK)	2					K1CBE_W25	30	30	4	4	2	T/Z	E (w)				S
10	CBES00206P	Bazy danych (GK)				1		K1CBE_U28	15	90			1	T/Z	Z			1	S
Razem			7	0	4	4	1	-	210	480	19	19	8,5	-	-	-	0	11	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN	Liczba punktów ECTS zajęć BU
w	ć	l	p	s					
11	0	8	5	2	360	810	30	30	14

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 6

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **15**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00014W	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)	2					K1CBE_W23	30	60	6	6	1	T/Z	E (w)				K
2	CBEK00014L	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)			3			K1CBE_U24	45	120			3	T/Z	Z			4	K
3	CBEK00011W	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)	3					K1CBE_W19	45	60	5	5	1	T/Z	E (w)				K
4	CBEK00011L	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)			2			K1CBE_U18	30	60			2	T/Z	Z			2	K
5	CBEK00011P	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)				1		K1CBE_U19	15	30			1	T/Z	Z			1	K
6	CBEK00028W	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty(GK)	1					K1CBE_W22	15	60	4	4	0,5	T/Z	E (w)				K
7	CBEK00028L	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)			2			K1CBE_U22	30	30			1	T/Z	Z			2	K
8	CBEK00028P	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)				1		K1CBE_U23	15	30			0,5	T/Z	Z			1	K
Razem			6	0	7	2	0	-	225	450	15	15	10	-	-	-	0	10	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 15

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00210P	Projekt zespołowy				3		K1CBE_U28	45	150	5	5	3	T/Z	Z			5	S
2	CBES00205W	Informatyka śledcza (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z				S
3	CBES00205L	Informatyka śledcza (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			1	S
4	CBES00204W	Przetwarzanie dużych zbiorów danych (GK)	2					K1CBE_W25	30	60	4	4	2	T/Z	Z				S
5	CBES00204P	Przetwarzanie dużych zbiorów danych (GK)				1		K1CBE_U28	15	60			2	T/Z	Z			2	S
6	CBES00208W	Bezpieczne systemy rozproszone (GK)	2					K1CBE_W25	30	60	4	4	1	T/Z	Z				S
7	CBES00208P	Bezpieczne systemy rozproszone (GK)				1		K1CBE_U28	15	60			1	T/Z	Z			2	S
Razem			5	0	1	5	0	-	165	450	15	15	10	-	-	-	0	10	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
11	0	8	7	0	390	900	30	30	20

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 7

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **6**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00017W	Metody monitorowania jakości produkcji	2					K1CBE_W04	30	60	2	2	1	T/Z	Z	O			K
2	CBEK00016W	Audytowanie sieci teleinform. (GK)	1					K1CBE_W24	15	60	4	4	1	T/Z	Z				K
3	CBEK00016L	Audytowanie sieci teleinform. (GK)			2			K1CBE_U25, K1CBE_K06	30	60			1	T/Z	Z			2	K
Razem			3	0	2	0	0	-	75	180	6	6	3	-	-	-	0	2	-

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze)

liczba punktów ECTS: **24**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00211S	Seminarium dyplomowe					2	K1CBE_U28	30	90	3	3	1,5	T/Z	Z			3	S
2	CBES00200	Praca dyplomowa						K1CBE_U28		360	12	12		T	Z			8	S
3	CBEP00001Q	Praktyka zawodowa*						K1CBE_U28		180	6	6		T/Z	Z			6	S
4	CBES00215W	Bezpieczeństwo serwerów i aplikacji Web (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3	1	T/Z	Z				S
5	CBES00215P	Bezpieczeństwo serwerów i aplikacji Web (GK)				2		K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
Razem			1	0	0	2	2	-	75	720	24	24	3,5	-	-	-	0	19	-

*Realizacja lipiec-sierpień-wrzesień poprzedzające semestr VII

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
4	0	2	2	2	150	900	30	30	6,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
MAEW00210 MAEW00110	Algebra liniowa z geometrią analityczną Analiza matematyczna 1	1
FZEW00100 MAEW00111	Fizyka 1.1A Analiza matematyczna 2.3A	2
CBEK00003	Kodowanie	3
CBEK00007 CBEK00027	Media transmisyjne Ochrona systemów operacyjnych	4
CBES00206	Bazy danych	5
CBEK00011 CBEK00014 CBEK00028	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci Bezpieczeństwo sieci komputerowych Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty	6

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	11
2	11
3	11
4	11
5	11

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

6	0
---	---

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data *20.05.2022r.*
Małgorzata Skarpińska

Podpis Dziekana Wydziału

DZIEKAN
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji
prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski
(2)

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniawny – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/ -a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kierunek studiów Cyberbezpieczeństwo
Poziom studiów studia pierwszego stopnia

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Profil ogólnoakademicki
Forma Studiów stacjonarna

1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów: 7</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i> 210
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 2295</i>	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> REKRUTACJA wymagania corocznie określone przez Senat PWr. i Radę Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: INŻYNIER

1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Absolwent jest przygotowany do pracy przy zabezpieczaniu dostępu do informacji na wszystkich etapach życia systemu teleinformatycznego, obejmujących planowanie systemu zabezpieczeń, jego wdrażanie i utrzymywanie w gotowości podczas eksploatacji oraz wprowadzania niezbędnych modyfikacji dostosowujących system zabezpieczeń do występujących i ciągle ewoluujących zagrożeń. Szczególny nacisk położono na bezpieczeństwo przenoszenia informacji i dostęp do niej przy użyciu nowoczesnych systemów transmisyjnych. Kształcenie obejmuje m. in. sposoby tworzenia bezpiecznych aplikacji mobilnych, kompresję informacji, kryptografię, elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci, chmury obliczeniowe, systemy biometryczne, systemy monitorowania i detekcji zagrożeń, bezpieczeństwo w sieciach komputerowych, internet rzeczy, audytowanie sieci teleinformatycznych, metody bezpiecznego dostępu do sieci i aspekty prawne i etyczne w obszarze bezpieczeństwa. W ramach kierunku studenci będą przygotowani również do uzyskania certyfikatów CCENT (Cisco Certified Entry Networking Technician), CCNA (Cisco Certified Network Associate), CCNA Security

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<p>1.7 <i>Możliwość kontynuacji studiów:</i> Możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia, studia podyplomowe</p>	<p>1.8 <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju.:</i></p> <p>Program studiów jest zgodny z Planem Rozwoju Wydziału.</p> <p>Plan Rozwoju Wydziału jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju. Związki te są uwidocznione przykładowo w punkcie 3 Planu Rozwoju „Misja i Wizja Wydziału” oraz w punkcie 4 Planu Rozwoju „Modele Sektorowe”, gdzie sprecyzowano Model Kształcenia i Model Studiowania jak również Model Współpracy z Otoczeniem uwzględniający potrzeby rynku pracy oraz budowania sieci wpływów.</p>
--	---

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 25, U (umiejętności) 28, K (kompetencje) = 6, W + U + K =59**

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

D2

D3

D4

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 % punktów ECTS

D2 % punktów ECTS

D3 % punktów ECTS

D4 % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) :

165 ECTS

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Zakładane efekty kształcenia są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest uprawomocnione wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych np. w Raporcie z II edycji badań: Branża IT w dobie pandemii – „Analiza sytuacji pracodawców kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencje opracowanym w ramach Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego z lat 2020-2021. Wyniki analiz potwierdzają bardzo duże zapotrzebowanie na absolwentów kierunku cyberbezpieczeństwo. Jest to kierunek, który znajduje się na czele trendów, które w perspektywie 3-5 lat będą miały największy wpływ na zapotrzebowanie na specjalistów. Prognozuje się, że z największymi wyzwaniami będzie się wiązało zapewnienie odpowiednich kadr między innymi w obszarze Cyberbezpieczeństwa. Dodatkowo kompetencje związane z cyberbezpieczeństwem to kluczowy zasób z perspektywy rozwoju polskich firm IT. Zakładane efekty kształcenia pozwolą na nabycie kompetencji pożądaných przez pracodawców, takich jak np. pracy grupowej. Pozwolą również na uzyskanie preferowanych przez pracodawców umiejętności praktycznych, co zapewnia odbycie praktyki zawodowej oraz zaliczenie bloku kształcenia specjalistycznego.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU1, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

134,5 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	32
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	32

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	67
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	47
Łączna liczba punktów ECTS	114

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)
48 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)
63 ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Realizując program nauczania studenci uczęszczają na zajęcia zorganizowane na zasadach zgodnych z regulaminem studiów wyższych w Politechnice Wrocławskiej. Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem studiów, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Poza godzinami zajęć Prowadzący są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych na stronie Wydziału godzinach konsultacji. Ważnym elementem uczenia się jest praca własna studenta, polegająca na przygotowywaniu się do zajęć (na podstawie materiałów udostępnianych przez Prowadzących, jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwiów i egzaminów.

Do każdego efektu uczenia się PRK przyporządkowane są kody kursów obecnych w programie studiów. Zaliczenie tych kursów (tego kursu) oznacza uzyskanie danego efektu. Kursy zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach kursów. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych do kursu skutkuje brakiem zaliczenia kursu i koniecznością powtórnej jego realizacji.

W ramach programu studiów studenci realizują studenckie praktyki zawodowe, w wymiarze nie mniejszym niż 160 godzin. Praktyki realizowane są w zakładzie pracy wybranym przez studenta, w trybie indywidualnym w okresie wakacyjnym. Podstawą zaliczenia praktyki jest potwierdzenie ich odbycia i pozytywna ocena pracodawcy. Zaliczenie praktyki jest potwierdzeniem realizacji przypisanych jej efektów uczenia się.

Zaliczenie każdego semestru studiów uwarunkowane jest zdobyciem określonej programem studiów liczby punktów ECTS, co jest jednoznaczne z osiągnięciem większości efektów uczenia się przewidzianych w danym semestrze. Kursy niezaliczone student musi powtórzyć w kolejnych semestrach, osiągając w ten sposób pozostałe efekty uczenia się.

Pozytywne ukończenie studiów możliwe jest po osiągnięciu przez studenta wszystkich efektów uczenia się określonych programem studiów.

Jakość prowadzonych zajęć i osiągnięcie efektów uczenia się kontrolowane są przez Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia, obejmujący między innymi procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów studiów, realizowania procesu dydaktycznego oraz dyplomowania.

Kontrola jakości procesu kształcenia obejmuje ewaluację osiąganych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitację oraz ankietyzację, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

.....

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4. Lista bloków zajęć:

4.1 Lista bloków zajęć obowiązkowych

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (6 pkt ECTS)*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	PREW00002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1CBE_W04 K1CBE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1CBE_W04 K1CBE_K01	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	FLEW12001W	Filozofia	2					K1CBE_W04 K1CBE_K03	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	CBEK00017W	Metody monitorowania jakości produkcji	2					K1CBE_W04	30	60	2		1	T/Z	Z	O			KO
Razem			6	0	0	0	0	-	90	180	6	0	3	-	-	-	-	0	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.1.2 Technologie informacyjne (2 pkt ECTS)

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00022W	Technologie informacyjne (GK)	1					K1CBE_W03	15	30	2	2	1	T	Z				KO
2	CBEK00022L	Technologie informacyjne (GK)			1			K1CBE_U04	15	30			1	T	Z			1	KO
Razem			1	0	1	0	0	-	30	60	2	2	2	-	-	-		1	-

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
7	0	1	0	0	120	240	8	2	5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	MAEW00210W	Algebra liniowa z geometrią analit (GK)	2					K1CBE_W05	30	80	6	0	2,5	T	E (w)	O			PD
2	MAEW00210C	Algebra liniowa z geometrią analit. (GK)		2				K1CBE_U05	30	100			2	T	Z	O		2	PD
3	MAEW00110W	Analiza matematyczna 1.2A (GK)	2					K1CBE_W05	30	100	10	0	4	T	E (w)	O			PD
4	MAEW00110C	Analiza matematyczna 1.2A (GK)		2				K1CBE_U05	30	200			3	T	Z	O		3	PD
5	MAEW00211W	Algebra liniowa 2	1					K1CBE_W05	15	30	1	1	0,5	T	Z	O			PD
6	MAEW00300W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1CBE_W05	15	60	2	2	1	T	Z	O			PD
7	MAEW00111W	Analiza matematyczna 2.3A (GK)	1					K1CBE_W05	15	90	5	5	2	T	E (w)	O			PD
8	MAEW00111C	Analiza matematyczna 2.3A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O		3	PD
Razem			7	5	0	0	0	-	180	720	24	8	17	-	-	-	0	8	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.2.2 Blok *Fizyka*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	FZEW00100W	Fizyka 1.1A (GK)	2					K1CBE_W05	30	90	5	0	3	T	E (w)	O			PD
2	FZEW00100C	Fizyka 1.1A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O		2	PD
3	CBEK00008C	Elektryczność i magnetyzm		2				K1CBE_U1	30	90	3	0	1	T/Z	Z			2	K
Razem			2	3	0	0	0	-	75	240	8	0	6	-	-	-	0	4	-

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
9	8	0	0	0	255	960	32	8	23

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00020W	Miernictwo 1	2					K1CBE_W01	30	120	4	4	2	T	Z	O			K
2	INEW00004W	Podstawy programowania (GK)	2					K1CBE_W02	30	60	4	4	1	T	Z				K
3	INEW00004L	Podstawy programowania (GK)			2			K1CBE_U03	30	60			1	T	Z			2	K
4	CBEK00021L	Miernictwo 2			1			K1CBE_U27	15	60	2	2	1	T	Z			2	K
5	CBEK00023W	Podstawy telekomunikacji	2					K1CBE_W06	30	60	2	2	1	T	Z				K
6	CBEK00027W	Podstawy cyberbezpieczeństwa	1					K1CBE_W12	15	30	1	1		T	Z				K
7	CBEK17018W	Zaawansowana kombinatoryka (GK)	2					K1CBE_W05	30	60	3	3	2	T	Z				K
8	CBEK17018C	Zaawansowana kombinatoryka (GK)		1				K1CBE_U05	15	30			1	T	Z			1	K
9	CBEK00024W	Teoria systemów (GK)	1					K1CBE_W07	15	30	3	3	1	T	Z				K
10	CBEK00024C	Teoria systemów (GK)		1				K1CBE_U06	15	60			1	T	Z			2	K
11	INEW00005W	Programowanie obiektowe (GK)	2					K1CBE_W09	30	90	6	6	1	T	Z				K
12	INEW00005P	Programowanie obiektowe (GK)				2		K1CBE_U07	30	90			2	T	Z			2	K
13	CBEK00025L	Skryptowe języki programowania			1			K1CBE_U02	15	60	2	2	0,5	T/Z	Z			1	K
14	CBEK00026W	Podstawy AIR	2					K1CBE_W08	30	60	2	0	2	T/Z	Z	O			K
15	CBEK00003W	Kodowanie (GK)	2					K1CBE_W10	30	60	5	5	2	T/Z	E (w)				K
16	CBEK00003C	Kodowanie (GK)		1				K1CBE_U09	15	90			1	T/Z	Z			3	K
17	CBEK00004W	Ochrona informacji (GK)	2					K1CBE_W12	30	90	5	5	1,5	T/Z	Z				K
18	CBEK00004S	Ochrona informacji (GK)					1	K1CBE_U11	15	60			1,5	T/Z	Z			2	K
19	CBEK00005W	Systemy operacyjne (GK)	2					K1CBE_W13	30	120	6	6	2	T/Z	Z				K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

20	CBEK00005L	Systemy operacyjne (GK)			2				K1CBE_U12	30	60			2	T/Z	Z			2	K
21	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroproces. 1 (GK)	2						K1CBE_W11	30	60	3	0	1	T/Z	Z				K
22	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroproces. 1 (GK)			1				K1CBE_U10	15	30			1	T/Z	Z			1	K
23	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2						K1CBE_W05	30	90	5	0	2	T/Z	Z				K
24	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)		1					K1CBE_U05	15	60			3	T/Z	Z			3	K
25	CBEK00006W	Kryptografia (GK)	2						K1CBE_W15	30	45	3	3	1	T/Z	Z				K
26	CBEK00006S	Kryptografia (GK)					1		K1CBE_W15	15	45			1	T/Z	Z			1	K
27	CBEK00007W	Media transmisyjne (GK)	2						K1CBE_W25	30	90	5	5	1	T/Z	E (w)				K
28	CBEK00007P	Media transmisyjne (GK)				1			K1CBE_U01	15	60			1	T/Z	Z			4	K
29	CBEK00027W	Ochrona systemów operacyjnych (GK)	2						K1CBE_W18	30	60	4	4	2	T/Z	E (w)				K
30	CBEK00027L	Ochrona systemów operacyjnych (GK)			1				K1CBE_U16, K1CBE_K06	15	60			1	T/Z	Z			1	K
31	CBEK00010W	Sieci komputerowe (GK)	2						K1CBE_W17	30	90	7	7	1	T/Z	Z				K
32	CBEK00010L	Sieci komputerowe (GK)			4				K1CBE_U15	60	120			4	T/Z	Z			5	K
33	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2						K1CBE_W14	30	90	5	5	1	T/Z	Z				K
34	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)			1				K1CBE_U13	15	60			1,5	T/Z	Z			2	K
35	CBEK00011W	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)	3						K1CBE_W19	45	60	5	5	1	T/Z	E (w)				K
36	CBEK00011L	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)			2				K1CBE_U18	30	60			2	T/Z	Z			2	K
37	CBEK00011P	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)				1			K1CBE_U19	15	30			1	T/Z	Z			1	K
38	CBEK00012W	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)	2						K1CBE_W20	30	90	6	6	1	T/Z	Z				K
39	CBEK00012L	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)			4				K1CBE_U20	60	90			2	T/Z	Z			4	K
40	CBEK00013W	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)	2						K1CBE_W21	30	30	5	5	0,5	T/Z	Z				K
41	CBEK00013P	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)				1			K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z			2	K
42	CBEK00013S	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)					1		K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z			2	K
43	CBEK00014W	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)	2						K1CBE_W23	30	60	6	6	1	T/Z	E (w)				K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

44	CBEK00014L	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)			3			K1CBE_U24	45	120			3	T/Z	Z			4	K
45	CBEK00028W	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty(GK)	1					K1CBE_W22	15	60	4	4	0,5	T/Z	E (w)				K
46	CBEK00028L	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)			2			K1CBE_U22	30	30			1	T/Z	Z			2	K
47	CBEK00028P	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)				1		K1CBE_U23	15	30			0,5	T/Z	Z			1	K
48	CBEK00016W	Audytywanie sieci teleinform. (GK)	1					K1CBE_W24	15	60	4	4	1	T/Z	Z				K
49	CBEK00016L	Audytywanie sieci teleinform. (GK)			2			K1CBE_U25, K1CBE_K06	30	60			1	T/Z	Z			2	K
Razem			45	4	26	6	3	-	1260	3210	107	97	65,5	-	-	-	0	54	-

Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
45	4	26	6	3	1260	3210	107	97	65,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok *Języki obc (min 5pkt ECTS)*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				K1CBE_U17	60	60	2	0	1,5	T/Z	Z	O		2	KO
2		Języki obcy – Blok 3/Blok 4		4				K1CBE_U17	60	90	3		2,5	T/Z	Z	O		3	KO
Razem			0	8	0	0	0	-	120	150	5	0	4	-	-	-	5	-	

4.2.1.2 Blok *Zajęcia sportowe*

liczba punktów ECTS: **0**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T/Z	Z	O		0	KO
1		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T/Z	Z	O		0	KO
Razem			0	4	0	0	0	-	60	60	0	0	0	-	-	-	0	-	

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
0	12	0	0	0	180	210	5	0	4

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.2 Lista bloków specjalnościowych

4.2.2.1 Blok *Przedmioty specjalnościowe - Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00112W	Aspekty prawne i etyczne w obszarze bezpieczeństwa	1					K1CBE_W25	15	30	1	1	1	T/Z	Z				S
2	CBES00107W	Systemy biometryczne (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	4	4	1	T/Z	Z				S
3	CBES00107L	Systemy biometryczne (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			1	T/Z	Z			2	S
4	CBES00107S	Systemy biometryczne (GK)					1	K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			1	S
5	CBES00106W	Chmury obliczeniowe (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z				S
6	CBES00106L	Chmury obliczeniowe (GK)			2			K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
7	CBES00113W	Bezpieczeństwo w bezprzewodowych sieciach dostępowych (GK)	1					K1CBE_W25	15	60	4	4	1	T/Z	Z				S
8	CBES00113L	Bezpieczeństwo w bezprzewodowych sieciach dostępowych (GK)			2			K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
9	CBES00103W	Kompresja informacji (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z				S
10	CBES00103L	Kompresja informacji (GK)			1			K1CBE_U28	15	60			0,5	T/Z	Z			2	S
11	CBES00104W	Transmisja danych (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	4	4	1	T/Z	E(w)				S
12	CBES00104L	Transmisja danych (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			2	T/Z	Z			2	S
13	CBES00111P	Projekt zespołowy				3		K1CBE_U28	45	150	5	5	3	T/Z	Z			5	S
14	CBES00105W	Sieci komórkowe	3					K1CBE_W25	45	90	4	4	4	T/Z	Z				S
15	CBES00114W	Cyberbezpieczeństwo w Internecie Rzeczy (GK)	1					K1CBE_W25	15	60	4	4	1	T/Z	Z				S
16	CBES00114L	Cyberbezpieczeństwo w Internecie Rzeczy (GK)			2			K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
17	CBES00101W	Aplikacje mobilne (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	2	2	1	T/Z	Z				S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

18	CBES00101L	Aplikacje mobilne (GK)				1		K1CBE_U28	15	30			1	T/Z	Z			1	S
19	CBES00211S	Seminarium dyplomowe					2	K1CBE_U28	30	90	3	3	1,5	T/Z	Z			3	S
20	CBES00115W	Bezpieczeństwo internetu (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z				S
21	CBES00115P	Bezpieczeństwo internetu (GK)				2		K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
Razem			14	0	9	6	3	-	480	1200	40	40	25	-	-	-	0	24	-

Razem dla bloków specjalnościowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
14	0	9	6	3	480	1200	40	40	25

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.3. Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. do Uchwały Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji nr 28/3/2021-2024)

Nazwa praktyki	zawodowa			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
6 P(6)	6	6	Zaliczenie na ocenę	CBEP00001Q
Czas trwania praktyki	Cel praktyki			
min. 160h	Uzyskanie efektu K1CBE_U28			

4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)

Typ pracy dyplomowej	inżynierska	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	12 P(12)	CBES00200
Charakter pracy dyplomowej		
projekt lub program komputerowy		
Liczba punktów ECTS BU ¹	6	
Liczba punktów ECTS DN ⁵	12	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin lub e-egzamin, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, zaliczenie ustne lub pisemne, warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, test końcowy, ocena liczby uzyskanych poprawnych odpowiedzi, egzamin testowy, egzamin ustny, kolokwium pisemne lub w postaci e-testu, sprawdziany pisemne, pisemne zaliczenie, egzamin, konkurs kryptograficzny, kolokwium zaliczeniowe, test zaliczeniowy z wykładu, kolokwium pisemne, kolokwium, aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny, odpowiedź ustna, kartkówka, test pisemny, test
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena odpowiedzi ustnych, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, krótkie pisemne sprawdziany, kolokwium pisemne, sprawdziany pisemne
laboratorium	sprawność obsługi przyrządów i ich łączenia, protokoły, innowacyjność rozwiązania i prezentacji wyników, ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, 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, e-testy cząstkowe, dyskusje, pisemne sprawozdania, odpowiedzi ustne, pisemne, sprawdzenie przygotowania do laboratorium, odbiór i ocena sprawozdań, ocena końcowa z laboratorium, aktywność na zajęciach, pisemne zaliczenie – test, ocena postępów prac w ramach zajęć laboratoryjnych

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

projekt	ocena wykonanego projektu, prezentacja, dyskusja, aktywność na zajęciach projektowych, wstępna prezentacja zagadnienia projektowego, końcowa prezentacja projektu, ocena dwóch projektów (realizacja i prezentacja), wykonany (napisany) projekt, przedstawienie projektu oraz jego obrona, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej
seminarium	prezentacja udział w dyskusji
praktyk	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

6. Zakres egzaminu dyplomowego

załącznik nr 2

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu	Termin zaliczenia do.. (nr semestru)
1		<i>Wszystkie kursy/grupy kursów z planu studiów dla semestru 1 i semestru 2</i>	5
2		<i>Praktyka zawodowa</i>	7

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

8. Plan studiów (załącznik nr)

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

26.04.2022r.

Maciej Stażyka

Podpis Dziekana

Data

DZIEKAN
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski
(2)

1BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

2Tradycyjna – T, zdalna – Z

3Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

4Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

5Kurs/ grupa kursów związanych z prowadzoną dział. naukową – DN

6 Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów częściowych o charakterze praktycznym

7 KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PYTANIA NA EGZAMIN DYPLOMOWY INŻYNIERSKI

Studia: I-stopnia stacjonarne

Kierunek: Cyberbezpieczeństwo

Specjalność: Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych

GRUPA 1

1. Podstawowe techniki kryptograficzne
2. Koncepcja programowania obiektowego
3. Kodowe zabezpieczenie sygnału przed błędami transmisji
4. Charakterystyka systemów operacyjnych
5. Charakterystyki mediów transmisyjnych
6. Sieci komputerowe: struktura, protokoły, model warstwowy
7. Modulacje analogowe i cyfrowe
8. Metody zabezpieczania urządzeń sieciowych: uwierzytelnianie, autoryzacja, zapory
9. Zarządzanie bezpieczeństwem informacji: założenia, struktura
10. Rodzaje możliwych zagrożeń elektromagnetycznych dla systemów i sieci oraz metody techniczne i organizacyjne stosowane w celu ich zmniejszenia

GRUPA 2

1. Sieci komórkowe 2G – 5G (rodzaje, architektury, interfejs radiowy, techniki transmisyjne) oraz sieci komunikacji krytycznej
2. Chmury obliczeniowe: modele, usługi, cechy charakterystyczne
3. Elementy systemu biometrycznego (jedno- i wielomodalnego)
4. Technologie wąskopasmowe LPWAN dla Internetu Rzeczy: LoRa oraz NB-IoT
5. Metody zdalnego dostępu do urządzeń i usług oraz ich zabezpieczanie
6. Jakość usług w sieciach transmisji danych, metody oceny i parametry QoS
7. Kompresja różnicowa w kodekach sygnałów mowy (ADPCM) oraz obrazów ruchomych (MPEG2, MPEG4)
8. Sieci bezprzewodowe WLAN (802.11xx) oraz WPAN (zasada działania, parametry interfejsu radiowego, techniki transmisji)
9. Narzędzia audytorskie, normy bezpieczeństwa ISO
10. Zarządzanie bezpieczeństwem sieci: zagrożenia, ochrona, narzędzia

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ:	INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KIERUNEK:	CYBERBEZPIECZEŃSTWO
POZIOM KSZTAŁCENIA:	I stopień, studia inżynierskie
FORMA STUDIÓW:	stacjonarna
PROFIL:	ogólnoakademicki
SPECJALNOŚĆ:	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych (CBS)
JĘZYK STUDIÓW:	polski
OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:	2022/2023

1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00020W	Miernictwo 1	2					K1CBE_W01	30	120	4	4	2	T	Z	O			K
2	PREW00002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1CBE_W04 K1CBE_K02	15	30	1	0	0,5	T	Z	O			KO
3	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1CBE_W04 K1CBE_K01	15	30	1	0	0,5	T	Z	O			KO
4	FLEW12001W	Filozofia	2					K1CBE_W04 K1CBE_K03	30	60	2	0	1	T	Z	O			KO
5	INEW00004W	Podstawy programowania (GK)	2					K1CBE_W02	30	60	4	4	1	T	Z				K
6	INEW00004L	Podstawy programowania (GK)			2			K1CBE_U03	30	60			1	T	Z			2	K
7	CBEK00022W	Technologie informacyjne (GK)	1					K1CBE_W03	15	30	2	2	1	T	Z				KO
8	CBEK00022L	Technologie informacyjne (GK)			1			K1CBE_U04	15	30			1	T	Z			1	KO
9	MAEW00210W	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)	2					K1CBE_W05	30	80	6	0	2,5	T	E (w)	O			PD
10	MAEW00210C	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)		2				K1CBE_U05	30	100			2	T	Z	O		2	PD
11	MAEW00110W	Analiza matematyczna 1.2A (GK)	2					K1CBE_W05	30	100	10	0	4	T	E (w)	O			PD
12	MAEW00110C	Analiza matematyczna 1.2A (GK)		2				K1CBE_U05	30	200			3	T	Z	O		3	PD
Razem			13	4	3	0	0	-	300	900	30	10	19,5	-	-	-	0	8	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
13	4	3	0	0	300	900	30	10	19,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 2

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷		
1	CBEK00021L	Miernictwo 2			1			K1CBE_U27	15	60	2	2	1	T	Z				2	K	
2	MAEW00211W	Algebra liniowa 2	1					K1CBE_W05	15	30	1	1	0,5	T	Z	O				PD	
3	MAEW00300W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1CBE_W05	15	60	2	2	1	T	Z	O				PD	
4	CBEK00023W	Podstawy telekomunikacji	2					K1CBE_W06	30	60	2	2	1	T	Z					K	
5	CBEK00027W	Podstawy cyberbezpieczeństwa	1					K1CBE_W12	15	30	1	1		T	Z					K	
6	CBEK17018W	Zaawansowana kombinatoryka (GK)	2					K1CBE_W05	30	60	3	3	2	T	Z					K	
7	CBEK17018C	Zaawansowana kombinatoryka (GK)		1				K1CBE_U05	15	30			1	T	Z				1	K	
8	CBEK00024W	Teoria systemów (GK)	1					K1CBE_W07	15	30	3	3	1	T	Z					K	
9	CBEK00024C	Teoria systemów (GK)		1				K1CBE_U06	15	60			1	T	Z				2	K	
10	INEW00005W	Programowanie obiektowe (GK)	2					K1CBE_W09	30	90	6	6	1	T	Z					K	
11	INEW00005P	Programowanie obiektowe (GK)				2		K1CBE_U07	30	90			2	T	Z				2	K	
12	FZEW00100W	Fizyka 1.1A (GK)	2					K1CBE_W05	30	90	5	0	3	T	E (w)	O				PD	
13	FZEW00100C	Fizyka 1.1A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O			2	PD	
14	MAEW00111W	Analiza matematyczna 2.3A (GK)	1					K1CBE_W05	15	90	5	5	2	T	E (w)	O				PD	
15	MAEW00111C	Analiza matematyczna 2.3A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O				3	PD
Razem			13	4	1	2	0	-	300	900	30	25	20,5	-	-	-	0	12	-		

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 0

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T	Z	O		0	KO
Razem			0	2	0	0	0	-	30	30	0	0	0	-	-	-	0	-	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
13	6	1	2	0	330	930	30	25	20,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 3

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **28**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷	
1	CBEK00025L	Skryptowe języki programowania			1			K1CBE_U02	15	60	2	2	0,5	T/Z	Z				1	K
2	CBEK00026W	Podstawy AIR	2					K1CBE_W08	30	60	2	0	2	T/Z	Z	O				K
3	CBEK00003W	Kodowanie (GK)	2					K1CBE_W10	30	60	5	5	2	T/Z	E (w)					K
4	CBEK00003C	Kodowanie (GK)		1				K1CBE_U09	15	90			1	T/Z	Z				3	K
5	CBEK00004W	Ochrona informacji (GK)	2					K1CBE_W12	30	90	5	5	1,5	T/Z	Z					K
6	CBEK00004S	Ochrona informacji (GK)					1	K1CBE_U11	15	60			1,5	T/Z	Z				2	K
7	CBEK00005W	Systemy operacyjne (GK)	2					K1CBE_W13	30	120	6	6	2	T/Z	Z					K
8	CBEK00005L	Systemy operacyjne (GK)			2			K1CBE_U12	30	60			2	T/Z	Z				2	K
9	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	2					K1CBE_W11	30	60	3	0	1	T/Z	Z					K
10	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)			1			K1CBE_U10	15	30			1	T/Z	Z				1	K
11	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2					K1CBE_W05	30	90	5	0	2	T/Z	Z					K
12	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			3	T/Z	Z				3	K
Razem			12	2	4	0	1	-	285	840	28	18	19,5	-	-	-	0	12	-	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 2

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				K1CBE_U17	60	60	2	0	1,5	T/Z	Z	O		2	KO
2		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T	Z	O		0	KO
Razem			0	6	0	0	0	0	90	90	2	0	1,5	0	0	0	0	2	0

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
12	8	4	0	1	375	930	30	18	21

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 4

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **27**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁷	rodzaj ⁷
1	CBEK00008C	Elektryczność i magnetyzm		2				K1CBE_U1	30	90	3	0	1	T/Z	Z			2	K
2	CBEK00006W	Kryptografia (GK)	2					K1CBE_W15	30	45	3	3	1	T/Z	Z				K
3	CBEK00006S	Kryptografia (GK)					1	K1CBE_W15	15	45			1	T/Z	Z			1	K
4	CBEK00007W	Media transmisyjne (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	5	5	1	T/Z	E (w)				K
5	CBEK00007P	Media transmisyjne (GK)				1		K1CBE_U01	15	60			1	T/Z	Z			4	K
6	CBEK00027W	Ochrona systemów operacyjnych (GK)	2					K1CBE_W18	30	60	4	4	2	T/Z	E (w)				K
7	CBEK00027L	Ochrona systemów operacyjnych (GK)			1			K1CBE_U16, K1CBE_K06	15	60			1	T/Z	Z			1	K
8	CBEK00010W	Sieci komputerowe (GK)	2					K1CBE_W17	30	90	7	7	1	T/Z	Z				K
9	CBEK00010L	Sieci komputerowe (GK)			4			K1CBE_U15	60	120			4	T/Z	Z			5	K
10	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2					K1CBE_W14	30	90	5	5	1	T/Z	Z				K
11	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)			1			K1CBE_U13	15	60			1,5	T/Z	Z			2	K
Razem			10	2	6	1	1	-	300	810	27	24	15,5	-	-	-	0	15	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 3

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁷	rodzaj ⁷	
1		Język obcy – Blok 3/Blok 4		4				K1CBE_U17	60	90	3	0	2,5	T/Z	Z	O		3	KO	
Razem			0	4	0	0	0	-	60	90	3	0	2,5	-	-	-	0	3	-	

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
10	6	6	1	1	360	900	30	24	18

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 5

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **11**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00012W	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)	2					K1CBE_W20	30	90	6	6	1	T/Z	Z				K
2	CBEK00012L	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)			4			K1CBE_U20	60	90			2	T/Z	Z			4	K
3	CBEK00013W	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)	2					K1CBE_W21	30	30	5	5	0,5	T/Z	Z				K
4	CBEK00013P	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)				1		K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z			2	K
5	CBEK00013S	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)					1	K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z			2	K
Razem			4	0	4	1	1	-	150	330	11	11	5,5	-	-	-	0	8	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 19

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00112W	Aspekty prawne i etyczne w obszarze bezpieczeństwa	1					K1CBE_W25	15	30	1	1	1	T/Z	Z				S
2	CBES00107W	Systemy biometryczne (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	4	4	1	T/Z	Z				S
3	CBES00107L	Systemy biometryczne (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			1	T/Z	Z			2	S
4	CBES00107S	Systemy biometryczne (GK)					1	K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			1	S
5	CBES00106W	Chmury obliczeniowe (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z				S
6	CBES00106L	Chmury obliczeniowe (GK)			2			K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
7	CBES00113W	Bezpieczeństwo w bezprzewodowych sieciach dostępowych (GK)	1					K1CBE_W25	15	60	4	4	1	T/Z	Z				S
8	CBES00113L	Bezpieczeństwo w bezprzewodowych sieciach dostępowych (GK)			2			K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
9	CBES00103W	Kompresja informacji (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z				S
10	CBES00103L	Kompresja informacji (GK)			1			K1CBE_U28	15	60			0,5	T/Z	Z			2	S
11	CBES00104W	Transmisja danych (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	4	4	1	T/Z	E(w)				S
12	CBES00104L	Transmisja danych (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			2	T/Z	Z			2	S
Razem			8	0	7	0	1	-	240	600	19	19	11	-	-	-	0	11	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
12	0	11	1	2	390	930	30	30	16,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 6

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **15**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00014W	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)	2					K1CBE_W23	30	60	6	6	1	T/Z	E (w)				K
2	CBEK00014L	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)			3			K1CBE_U24	45	120			3	T/Z	Z			4	K
3	CBEK00011W	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)	3					K1CBE_W19	45	60	5	5	1	T/Z	E (w)				K
4	CBEK00011L	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)			2			K1CBE_U18	30	60			2	T/Z	Z			2	K
5	CBEK00011P	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)				1		K1CBE_U19	15	30			1	T/Z	Z			1	K
6	CBEK00028W	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)	1					K1CBE_W22	15	60	4	4	0,5	T/Z	E (w)				K
7	CBEK00028L	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)			2			K1CBE_U22	30	30			1	T/Z	Z			2	K
8	CBEK00028P	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)				1		K1CBE_U23	15	30			0,5	T/Z	Z			1	K
Razem			6	0	7	2	0	-	225	450	15	15	10	-	-	-	0	10	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 15

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00111P	Projekt zespołowy				3		K1CBE_U28	45	150	5	5	3	T/Z	Z			5	S
2	CBES00105W	Sieci komórkowe	3					K1CBE_W25	45	90	4	4	4	T/Z	Z				S
3	CBES00114W	Cyberbezpieczeństwo w Internecie Rzeczy (GK)	1					K1CBE_W25	15	60	4	4	1	T/Z	Z				S
4	CBES00114L	Cyberbezpieczeństwo w Internecie Rzeczy (GK)			2			K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
5	CBES00101W	Aplikacje mobilne (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	2	2	1	T/Z	Z				S
6	CBES00101L	Aplikacje mobilne (GK)				1		K1CBE_U28	15	30			1	T/Z	Z			1	S
Razem			5	0	2	4	0	-	165	420	15	15	11	-	-	-	0	8	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
11	0	9	6	0	390	870	30	30	21

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 7

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **6**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00017W	Metody monitorowania jakości produkcji	2					K1CBE_W04	30	60	2	2	1	T/Z	Z	O			K
2	CBEK00016W	Audytowanie sieci teleinformatycznych (GK)	1					K1CBE_W24	15	60	4	4	1	T/Z	Z			K	
3	CBEK00016L	Audytowanie sieci teleinformatycznych (GK)			2			K1CBE_U25, K1CBE_K06	30	60			1	T/Z	Z			2	K
Razem			3	0	2	0	0	-	75	180	6	6	3	-	-	-	0	2	-

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze)

liczba punktów ECTS: **24**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00211S	Seminarium dyplomowe					2	K1CBE_U28	30	90	3	3	1,5	T/Z	Z			3	S
2	CBES00200	Praca dyplomowa						K1CBE_U28		360	12	12		T/Z	Z			8	S
3	CBEP00001Q	Praktyka zawodowa*						K1CBE_U28		180	6	6		T/Z	Z			6	S
4	CBES00115W	Bezpieczeństwo internetu (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z				S
5	CBES00115P	Bezpieczeństwo internetu (GK)				2		K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
Razem			1	0	0	2	2	-	75	720	24	24	3	-	-	-	0	19	-

*Realizacja lipiec-sierpień-wrzesień poprzedzające semestr VII

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
4	0	2	2	2	150	900	30	30	6

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
MAEW00210 MAEW00110	Algebra liniowa z geometrią analityczną Analiza matematyczna 1	1
FZEW00100 MAEW00111	Fizyka 1.1A Analiza matematyczna 2.3A	2
CBEK00003	Kodowanie	3
CBEK00007 CBEK00027	Media transmisyjne Ochrona systemów operacyjnych	4
CBES00104	Transmisja danych	5
CBEK00011 CBEK00014 CBEK00028	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci Bezpieczeństwo sieci komputerowych Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty	6

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	11
2	11
3	11

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4	11
5	11
6	0

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data *20.05.2022r.*
Maciej Stajtyka
 Podpis Dziekana Wydziału

DZIEKAN
 Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski
 (2)

- ¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia
- ²Tradycyjna – T, zdalna – Z
- ³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
- ⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O
- ⁵Kurs/ grupa kursów związanych z prowadzoną działalnością naukową – DN
- ⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów częściowych o charakterze praktycznym
- ⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kierunek studiów Cyberbezpieczeństwo
Poziom studiów studia pierwszego stopnia

OPIS PROGRAMU STUDIÓW
Profil ogólnoakademicki
Forma Studiów stacjonarna

1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów: 7</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i> 210
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 2295</i>	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> REKRUTACJA wymagania corocznie określone przez Senat PWr. i Radę Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: INŻYNIER

1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Absolwent jest przygotowany do pracy przy zabezpieczaniu systemów i sieci energetycznych na wszystkich etapach życia systemu, obejmujących planowanie systemu zabezpieczeń, jego wdrażanie i utrzymywanie w gotowości podczas eksploatacji oraz wprowadzania niezbędnych modyfikacji dostosowujących system zabezpieczeń do występujących i ciągle ewoluujących zagrożeń. Szczególny nacisk położono na bezpieczeństwo systemów i sieci odpowiedzialnych za wytwarzanie oraz przesył energii elektrycznej. Kształcenie obejmuje m. in. zagrożenia w infrastrukturze elektroenergetycznej, bezpieczeństwo w wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej, bezpieczeństwo systemów sterowania i nadzoru, systemy zasilania gwarantowanego czy cyberbezpieczeństwo inteligentnych sieci elektroenergetycznych. W ramach kierunku studenci będą przygotowani również do uzyskania certyfikatów CCENT (Cisco Certified Entry Networking Technician), CCNA (Cisco Certified Network Associate), CCNA Security

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<p>1.7 <i>Możliwość kontynuacji studiów:</i> Możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia, studia podyplomowe</p>	<p>1.8 <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju.:</i></p> <p>Program studiów jest zgodny z Planem Rozwoju Wydziału.</p> <p>Plan Rozwoju Wydziału jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju. Związki te są uwidocznione przykładowo w punkcie 3 Planu Rozwoju „Misja i Wizja Wydziału” oraz w punkcie 4 Planu Rozwoju „Modele Sektorowe”, gdzie sprecyzowano Model Kształcenia i Model Studiowania jak również Model Współpracy z Otoczeniem uwzględniający potrzeby rynku pracy oraz budowania sieci wpływów.</p>
--	---

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 25, U (umiejętności) 28, K (kompetencje) = 6, W + U + K =59**

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

D2

D3

D4

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 % punktów ECTS

D2 % punktów ECTS

D3 % punktów ECTS

D4 % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

165 ECTS

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Zakładane efekty kształcenia są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest uprawomocnione wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych np. w Raporcie z II edycji badań: Branża IT w dobie pandemii – „Analiza sytuacji pracodawców kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencje opracowanym w ramach Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego z lat 2020-2021. Wyniki analiz potwierdzają bardzo duże zapotrzebowanie na absolwentów kierunku cyberbezpieczeństwo. Jest to kierunek, który znajduje się na czele trendów, które w perspektywie 3-5 lat będą miały największy wpływ na zapotrzebowanie na specjalistów. Prognozuje się, że z największymi wyzwaniami będzie się wiązało zapewnienie odpowiednich kadr między innymi w obszarze Cyberbezpieczeństwa. Dodatkowo kompetencje związane z cyberbezpieczeństwem to kluczowy zasób z perspektywy rozwoju polskich firm IT. Zakładane efekty kształcenia pozwolą na nabycie kompetencji pożądaných przez pracodawców, takich jak np. pracy grupowej. Pozwolą również na uzyskanie preferowanych przez pracodawców umiejętności praktycznych, co zapewnia odbycie praktyki zawodowej oraz zaliczenie bloku kształcenia specjalistycznego.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU1, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

130,5 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	32
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	32

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	67
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	44
Łączna liczba punktów ECTS	111

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)
48 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)
63 ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Realizując program nauczania studenci uczęszczają na zajęcia zorganizowane na zasadach zgodnych z regulaminem studiów wyższych w Politechnice Wrocławskiej. Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem studiów, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Poza godzinami zajęć Prowadzący są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych na stronie Wydziału godzinach konsultacji. Ważnym elementem uczenia się jest praca własna studenta, polegająca na przygotowywaniu się do zajęć (na podstawie materiałów udostępnianych przez Prowadzących, jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwium i egzaminów.

Do każdego efektu uczenia się PRK przyporządkowane są kody kursów obecnych w programie studiów. Zaliczenie tych kursów (tego kursu) oznacza uzyskanie danego efektu. Kursy zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach kursów. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych do kursu skutkuje brakiem zaliczenia kursu i koniecznością powtórnej jego realizacji.

W ramach programu studiów studenci realizują studenckie praktyki zawodowe, w wymiarze nie mniejszym niż 160 godzin. Praktyki realizowane są w zakładzie pracy wybranym przez studenta, w trybie indywidualnym w okresie wakacyjnym. Podstawą zaliczenia praktyki jest potwierdzenie ich odbycia i pozytywna ocena pracodawcy. Zaliczenie praktyki jest potwierdzeniem realizacji przypisanych jej efektów uczenia się.

Zaliczenie każdego semestru studiów uwarunkowane jest zdobyciem określonej programem studiów liczby punktów ECTS, co jest jednoznaczne z osiągnięciem większości efektów uczenia się przewidzianych w danym semestrze. Kursy niezaliczone student musi powtórzyć w kolejnych semestrach, osiągając w ten sposób pozostałe efekty uczenia się.

Pozytywne ukończenie studiów możliwe jest po osiągnięciu przez studenta wszystkich efektów uczenia się określonych programem studiów.

Jakość prowadzonych zajęć i osiągnięcie efektów uczenia się kontrolowane są przez Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia, obejmujący między innymi procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów studiów, realizowania procesu dydaktycznego oraz dyplomowania.

Kontrola jakości procesu kształcenia obejmuje ewaluację osiąganych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitację oraz ankietyzację, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

.....

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4. Lista bloków zajęć:

4.1 Lista bloków zajęć obowiązkowych

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (6 pkt ECTS)*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	PREW00002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1CBE_W04 K1CBE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1CBE_W04 K1CBE_K01	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	FLEW12001W	Filozofia	2					K1CBE_W04 K1CBE_K03	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	CBEK00017W	Metody monitorowania jakości produkcji	2					K1CBE_W04	30	60	2		1	T/Z	Z	O			KO
Razem			6	0	0	0	0	-	90	180	6	0	3	-	-	-	-	0	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.1.2 Technologie informacyjne (2 pkt ECTS)

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00022W	Technologie informacyjne (GK)	1					K1CBE_W03	15	30	2	2	1	T	Z				KO
2	CBEK00022L	Technologie informacyjne (GK)			1			K1CBE_U04	15	30			1	T	Z			1	KO
Razem			1	0	1	0	0	-	30	60	2	2	2	-	-	-		1	-

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
7	0	1	0	0	120	240	8	2	5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	MAEW00210W	Algebra liniowa z geometrią analit (GK)	2					K1CBE_W05	30	80	6	0	2,5	T	E (w)	O			PD
2	MAEW00210C	Algebra liniowa z geometrią analit.(GK)		2				K1CBE_U05	30	100			2	T	Z	O		2	PD
3	MAEW00110W	Analiza matematyczna 1.2A (GK)	2					K1CBE_W05	30	100	10	0	4	T	E (w)	O			PD
4	MAEW00110C	Analiza matematyczna 1.2A (GK)		2				K1CBE_U05	30	200			3	T	Z	O		3	PD
5	MAEW00211W	Algebra liniowa 2	1					K1CBE_W05	15	30	1	1	0,5	T	Z	O			PD
6	MAEW00300W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1CBE_W05	15	60	2	2	1	T	Z	O			PD
7	MAEW00111W	Analiza matematyczna 2.3A (GK)	1					K1CBE_W05	15	90	5	5	2	T	E (w)	O			PD
8	MAEW00111C	Analiza matematyczna 2.3A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O		3	PD
Razem			7	5	0	0	0	-	180	720	24	8	17	-	-	-	0	8	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.2.2 Blok *Fizyka*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	FZEW00100W	Fizyka 1.1A (GK)	2					K1CBE_W05	30	90	5	0	3	T	E (w)	O			PD
2	FZEW00100C	Fizyka 1.1A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O		2	PD
3	CBEK00008C	Elektryczność i magnetyzm		2				K1CBE_U1	30	90	3	0	1	T/Z	Z			2	K
Razem			2	3	0	0	0	-	75	240	8	0	6	-	-	-	0	4	-

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
9	8	0	0	0	255	960	32	8	23

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącзна	zajęć DN ⁵	zajęć BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00020W	Miernictwo 1	2					K1CBE_W01	30	120	4	4	2	T	Z	O			K
2	INEW00004W	Podstawy programowania (GK)	2					K1CBE_W02	30	60	4	4	1	T	Z				K
3	INEW00004L	Podstawy programowania (GK)			2			K1CBE_U03	30	60			1	T	Z			2	K
4	CBEK00021L	Miernictwo 2			1			K1CBE_U27	15	60	2	2	1	T	Z			2	K
5	CBEK00023W	Podstawy telekomunikacji	2					K1CBE_W06	30	60	2	2	1	T	Z				K
6	CBEK00027W	Podstawy cyberbezpieczeństwa	1					K1CBE_W12	15	30	1	1		T	Z				K
7	CBEK17018W	Zaawansowana kombinatoryka (GK)	2					K1CBE_W05	30	60	3	3	2	T	Z				K
8	CBEK17018C	Zaawansowana kombinatoryka (GK)		1				K1CBE_U05	15	30			1	T	Z			1	K
9	CBEK00024W	Teoria systemów (GK)	1					K1CBE_W07	15	30	3	3	1	T	Z				K
10	CBEK00024C	Teoria systemów (GK)		1				K1CBE_U06	15	60			1	T	Z			2	K
11	INEW00005W	Programowanie obiektowe (GK)	2					K1CBE_W09	30	90	6	6	1	T	Z				K
12	INEW00005P	Programowanie obiektowe (GK)				2		K1CBE_U07	30	90			2	T	Z			2	K
13	CBEK00025L	Skryptowe języki programowania			1			K1CBE_U02	15	60	2	2	0,5	T/Z	Z			1	K
14	CBEK00026W	Podstawy AIR	2					K1CBE_W08	30	60	2	0	2	T/Z	Z	O			K
15	CBEK00003W	Kodowanie (GK)	2					K1CBE_W10	30	60	5	5	2	T/Z	E (w)				K
16	CBEK00003C	Kodowanie (GK)		1				K1CBE_U09	15	90			1	T/Z	Z			3	K
17	CBEK00004W	Ochrona informacji (GK)	2					K1CBE_W12	30	90	5	5	1,5	T/Z	Z				K
18	CBEK00004S	Ochrona informacji (GK)					1	K1CBE_U11	15	60			1,5	T/Z	Z			2	K
19	CBEK00005W	Systemy operacyjne (GK)	2					K1CBE_W13	30	120	6	6	2	T/Z	Z				K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

20	CBEK00005L	Systemy operacyjne (GK)			2				K1CBE_U12	30	60			2	T/Z	Z		2	K
21	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroproces. 1 (GK)	2						K1CBE_W11	30	60	3	0	1	T/Z	Z			K
22	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroproces. 1 (GK)			1				K1CBE_U10	15	30			1	T/Z	Z		1	K
23	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2						K1CBE_W05	30	90	5	0	2	T/Z	Z			K
24	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)			1				K1CBE_U05	15	60			3	T/Z	Z		3	K
25	CBEK00006W	Kryptografia (GK)	2						K1CBE_W15	30	45	3	3	1	T/Z	Z			K
26	CBEK00006S	Kryptografia (GK)					1		K1CBE_W15	15	45			1	T/Z	Z		1	K
27	CBEK00007W	Media transmisyjne (GK)	2						K1CBE_W25	30	90	5	5	1	T/Z	E (w)			K
28	CBEK00007P	Media transmisyjne (GK)				1			K1CBE_U01	15	60			1	T/Z	Z		4	K
29	CBEK00027W	Ochrona systemów operacyjnych (GK)	2						K1CBE_W18	30	60	4	4	2	T/Z	E (w)			K
30	CBEK00027L	Ochrona systemów operacyjnych (GK)			1				K1CBE_U16, K1CBE_K06	15	60			1	T/Z	Z		1	K
31	CBEK00010W	Sieci komputerowe (GK)	2						K1CBE_W17	30	90	7	7	1	T/Z	Z			K
32	CBEK00010L	Sieci komputerowe (GK)			4				K1CBE_U15	60	120			4	T/Z	Z		5	K
33	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2						K1CBE_W14	30	90	5	5	1	T/Z	Z			K
34	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)			1				K1CBE_U13	15	60			1,5	T/Z	Z		2	K
35	CBEK00011W	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)	3						K1CBE_W19	45	60	5	5	1	T/Z	E (w)			K
36	CBEK00011L	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)			2				K1CBE_U18	30	60			2	T/Z	Z		2	K
37	CBEK00011P	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)				1			K1CBE_U19	15	30			1	T/Z	Z		1	K
38	CBEK00012W	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)	2						K1CBE_W20	30	90	6	6	1	T/Z	Z			K
39	CBEK00012L	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)			4				K1CBE_U20	60	90			2	T/Z	Z		4	K
40	CBEK00013W	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)	2						K1CBE_W21	30	30	5	5	0,5	T/Z	Z			K
41	CBEK00013P	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)				1			K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z		2	K
42	CBEK00013S	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)					1		K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z		2	K
43	CBEK00014W	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)	2						K1CBE_W23	30	60	6	6	1	T/Z	E (w)			K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

44	CBEK00014L	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)			3			K1CBE_U24	45	120			3	T/Z	Z			4	K
45	CBEK00028W	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty(GK)	1					K1CBE_W22	15	60	4	4	0,5	T/Z	E(w)				K
46	CBEK00028L	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)			2			K1CBE_U22	30	30			1	T/Z	Z			2	K
47	CBEK00028P	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)				1		K1CBE_U23	15	30			0,5	T/Z	Z			1	K
48	CBEK00016W	Audytowanie sieci teleinform. (GK)	1					K1CBE_W24	15	60	4	4	1	T/Z	Z				K
49	CBEK00016L	Audytowanie sieci teleinform. (GK)			2			K1CBE_U25, K1CBE_K06	30	60			1	T/Z	Z			2	K
Razem			45	4	26	6	3	-	1260	3210	107	97	65,5	-	-	-	0	54	-

Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
45	4	26	6	3	1260	3210	107	97	65,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok *Języki obc (min 5pkt ECTS)*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				K1CBE_U17	60	60	2	0	1,5	T/Z	Z	O		2	KO
2		Języki obcy – Blok 3/Blok 4		4				K1CBE_U17	60	90	3		2,5	T/Z	Z	O		3	KO
Razem			0	8	0	0	0	-	120	150	5	0	4	-	-	-		5	-

4.2.1.2 Blok *Zajęcia sportowe*

liczba punktów ECTS: **0**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T/Z	Z	O		0	KO
1		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T/Z	Z	O		0	KO
Razem			0	4	0	0	0	-	60	60	0	0	0	-	-	-		0	-

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
0	12	0	0	0	180	210	5	0	4

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.2 Lista bloków specjalnościowych

4.2.2.1 Blok *Przedmioty specjalnościowe - Bezpieczeństwo w energetyce*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00303W	Bezpieczeństwo w wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej	2					K1CBE_W25	30	90	3	3	2	T/Z	Z				S
2	CBES00301W	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	4	4	2	T/Z	E				S
3	CBES00301L	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			1	T/Z	Z			2	S
4	CBES00302W	Zagrożenia w funkcjonowaniu infrastruktury elektroenergetycznej (GK)	2					K1CBE_W25	30	60	3	3	1	T/Z	Z				S
5	CBES00302L	Zagrożenia w funkcjonowaniu infrastruktury elektroenergetycznej (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			1	T/Z	Z			2	S
6	CBES00304W	Programowanie bezpiecznych internetowych transmisji danych (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z				S
7	CBES00304P	Programowanie bezpiecznych internetowych transmisji danych (GK)				1		K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			1	S
8	CBES00305W	Komunikacja w inteligentnych systemach pomiarowych (GK)	2					K1CBE_W25	30	60	3	3		T/Z	Z				S
9	CBES00305L	Komunikacja w inteligentnych systemach pomiarowych (GK)			1			K1CBE_U28	15	30				T/Z	Z			1	S
10	CBES00306W	Zaburzenia jakości energii elektrycznej (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	4	4	2	T/Z	Z				S
11	CBES00306L	Zaburzenia jakości energii elektrycznej (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			1	S
12	CBES00309W	Bezpieczeństwo sieci i systemów teleinformatycznych w elektroenergetyce	1					K1CBE_W25	15	30	1	1	0,5	T/Z	Z				S
13	CBES00313P	Projekt zespołowy				3		K1CBE_U28	45	150	5	5	3	T/Z	Z			5	S
14	CBES00307W	Bezpieczeństwo systemów sterowania i nadzoru w elektroenergetyce (GK)	1					K1CBE_W25	15	45	4	4	1	T/Z	Z				S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

15	CBES00307L	Bezpieczeństwo systemów sterowania i nadzoru w elektroenergetyce (GK)			2			K1CBE_U28	30	75			1	T/Z	Z			2	S
16	CBES00308W	Cyberbezpieczeństwo inteligentnych sieci elektroenergetycznych (GK)	1					K1CBE_W25	15	45	3	3	0,5	T/Z	Z				S
17	CBES00308P	Cyberbezpieczeństwo inteligentnych sieci elektroenergetycznych (GK)				1		K1CBE_U28	15	45			0,5	T/Z	Z			1	S
18	CBES00310W	Systemy zasilania gwarantowanego (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z				S
19	CBES00310L	Systemy zasilania gwarantowanego (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			1	S
20	CBES00312S	Seminarium dyplomowe					2	K1CBE_U28	30	90	3	3	1,5	T/Z	Z			3	S
21	CBES00311W	Rozproszone systemy automatyki (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z				S
22	CBES00311L	Rozproszone systemy automatyki (GK)			2			K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
Razem			16	0	9	5	2	-	480	1200	40	40	21	-	-	-	0	21	-

Razem dla bloków specjalnościowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
16	0	9	5	2	480	1200	40	40	21

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.3. Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. do Uchwały Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji nr 28/3/2021-2024)

Nazwa praktyki	zawodowa			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
6 P(6)	6	6	Zaliczenie na ocenę	CBEP00001Q
Czas trwania praktyki	Cel praktyki			
min. 160h	Uzyskanie efektu K1CBE_U28			

4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)

Typ pracy dyplomowej	inżynierska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS		Kod
1	12 P(12)		CBES00300
Charakter pracy dyplomowej			
projekt lub program komputerowy			
Liczba punktów ECTS BU ¹	6		
Liczba punktów ECTS DN ⁵	12		

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin lub e-egzamin, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, zaliczenie ustne lub pisemne, warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, test końcowy, ocena liczby uzyskanych poprawnych odpowiedzi, egzamin testowy, egzamin ustny, kolokwium pisemne lub w postaci e-testu, sprawdziany pisemne, pisemne zaliczenie, egzamin, konkurs kryptograficzny, kolokwium zaliczeniowe, test zaliczeniowy z wykładu, kolokwium pisemne, kolokwium, aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny, odpowiedź ustna, kartkówka, test pisemny, test
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena odpowiedzi ustnych, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, krótkie pisemne sprawdziany, kolokwium pisemne, sprawdziany pisemne
laboratorium	sprawność obsługi przyrządów i ich łączenia, protokoły, innowacyjność rozwiązania i prezentacji wyników, ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, 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, e-testy cząstkowe, dyskusje, pisemne sprawozdania, odpowiedzi ustne, pisemne, sprawdzenie przygotowania do laboratorium, odbiór i ocena sprawozdań, ocena końcowa z laboratorium, aktywność na zajęciach, pisemne zaliczenie – test, ocena postępów prac w ramach zajęć laboratoryjnych

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

projekt	ocena wykonanego projektu, prezentacja, dyskusja, aktywność na zajęciach projektowych, wstępna prezentacja zagadnienia projektowego, końcowa prezentacja projektu, ocena dwóch projektów (realizacja i prezentacja), wykonany (napisany) projekt, przedstawienie projektu oraz jego obrona, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej
seminarium	prezentacja udział w dyskusji
praktyk	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

6. Zakres egzaminu dyplomowego

załącznik nr 2

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu	Termin zaliczenia do.. (nr semestru)
1		<i>Wszystkie kursy/grupy kursów z planu studiów dla semestru 1 i semestru 2</i>	5
2		<i>Praktyka zawodowa</i>	7

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

8. Plan studiów (załącznik nr)

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data

20.04.2022 r.

Maciej Stojtyła
Podpis Dziekana

DZIEKAN
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski
(2)

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²T – tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniawy – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/ a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PYTANIA NA EGZAMIN DYPLOMOWY INŻYNIERSKI

Studia: I-stopnia stacjonarne

Kierunek: Cyberbezpieczeństwo

Specjalność: Bezpieczeństwo w energetyce

GRUPA 1

1. Podstawowe techniki kryptograficzne
2. Koncepcja programowania obiektowego
3. Kodowe zabezpieczenie sygnału przed błędami transmisji
4. Charakterystyka systemów operacyjnych
5. Charakterystyki mediów transmisyjnych
6. Sieci komputerowe: struktura, protokoły, model warstwowy
7. Modulacje analogowe i cyfrowe
8. Metody zabezpieczania urządzeń sieciowych: uwierzytelnianie, autoryzacja, zapory
9. Zarządzanie bezpieczeństwem informacji: założenia, struktura
10. Rodzaje możliwych zagrożeń elektromagnetycznych dla systemów i sieci oraz metody techniczne i organizacyjne stosowane w celu ich zmniejszenia

GRUPA 2

1. Architektura inteligentnej sieci elektroenergetycznej
2. Protokoły komunikacyjne dedykowane cyfrowym układom automatyki przemysłowej
3. Komunikacja sieciowa rozproszonych systemów automatyki przemysłowej
4. Komunikacja sieciowa inteligentnych systemów pomiarowych
5. Stacja elektroenergetyczna: zagrożenia bezpieczeństwa pracy, sposoby i środki przeciwdziałaniu zagrożeniom
6. Elementy i urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej
7. Bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego
8. Systemy sterowania i nadzoru
9. Klasyfikacja zaburzeń jakości energii elektrycznej
10. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa systemu elektroenergetycznego

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ:	INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KIERUNEK:	CYBERBEZPIECZEŃSTWO
POZIOM KSZTAŁCENIA:	I stopień, studia inżynierskie
FORMA STUDIÓW:	stacjonarna
PROFIL:	ogólnoakademicki
SPECJALNOŚĆ:	Bezpieczeństwo w Energetyce (CEN)
JĘZYK STUDIÓW:	polski
OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:	2022/2023

1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00020W	Miernictwo 1	2					K1CBE_W01	30	120	4	4	2	T	Z	O			K
2	PREW00002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1CBE_W04 K1CBE_K02	15	30	1	0	0,5	T	Z	O			KO
3	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1CBE_W04 K1CBE_K01	15	30	1	0	0,5	T	Z	O			KO
4	FLEW12001W	Filozofia	2					K1CBE_W04 K1CBE_K03	30	60	2	0	1	T	Z	O			KO
5	INEW00004W	Podstawy programowania (GK)	2					K1CBE_W02	30	60	4	4	1	T	Z				K
6	INEW00004L	Podstawy programowania (GK)			2			K1CBE_U03	30	60			1	T	Z			2	K
7	CBEK00022W	Technologie informacyjne (GK)	1					K1CBE_W03	15	30	2	2	1	T	Z				KO
8	CBEK00022L	Technologie informacyjne (GK)			1			K1CBE_U04	15	30			1	T	Z			1	KO
9	MAEW00210W	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)	2					K1CBE_W05	30	80	6	0	2,5	T	E (w)	O			PD
10	MAEW00210C	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)		2				K1CBE_U05	30	100			2	T	Z	O		2	PD
11	MAEW00110W	Analiza matematyczna 1.2A (GK)	2					K1CBE_W05	30	100	10	0	4	T	E (w)	O			PD
12	MAEW00110C	Analiza matematyczna 1.2A (GK)		2				K1CBE_U05	30	200			3	T	Z	O		3	PD
Razem			13	4	3	0	0	-	300	900	30	10	19,5	-	-	-	0	8	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
13	4	3	0	0	300	900	30	10	19,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 2

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷		
1	CBEK00021L	Miernictwo 2			1			K1CBE_U27	15	60	2	2	1	T	Z				2	K	
2	MAEW00211W	Algebra liniowa 2	1					K1CBE_W05	15	30	1	1	0,5	T	Z	O				PD	
3	MAEW00300W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1CBE_W05	15	60	2	2	1	T	Z	O				PD	
4	CBEK00023W	Podstawy telekomunikacji	2					K1CBE_W06	30	60	2	2	1	T	Z					K	
5	CBEK00027W	Podstawy cyberbezpieczeństwa	1					K1CBE_W12	15	30	1	1		T	Z					K	
6	CBEK17018W	Zaawansowana kombinatoryka (GK)	2					K1CBE_W05	30	60	3	3	2	T	Z					K	
7	CBEK17018C	Zaawansowana kombinatoryka (GK)		1				K1CBE_U05	15	30			1	T	Z				1	K	
8	CBEK00024W	Teoria systemów (GK)	1					K1CBE_W07	15	30	3	3	1	T	Z					K	
9	CBEK00024C	Teoria systemów (GK)		1				K1CBE_U06	15	60			1	T	Z				2	K	
10	INEW00005W	Programowanie obiektowe (GK)	2					K1CBE_W09	30	90	6	6	1	T	Z					K	
11	INEW00005P	Programowanie obiektowe (GK)				2		K1CBE_U07	30	90			2	T	Z				2	K	
12	FZEW00100W	Fizyka 1.1A (GK)	2					K1CBE_W05	30	90	5	0	3	T	E (w)	O				PD	
13	FZEW00100C	Fizyka 1.1A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O			2	PD	
14	MAEW00111W	Analiza matematyczna 2.3A (GK)	1					K1CBE_W05	15	90	5	5	2	T	E (w)	O				PD	
15	MAEW00111C	Analiza matematyczna 2.3A (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			2	T	Z	O				3	PD
Razem			13	4	1	2	0	-	300	900	30	25	20,5	-	-	-	0	12	-		

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 0

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T	Z	O		0	KO
Razem			0	2	0	0	0	-	30	30	0	0	0	-	-	-	0	-	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
13	6	1	2	0	330	930	30	25	20,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 3

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **28**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelnian ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷	
1	CBEK00025L	Skryptowe języki programowania			1			K1CBE_U02	15	60	2	2	0,5	T/Z	Z				1	K
2	CBEK00026W	Podstawy AIR	2					K1CBE_W08	30	60	2	0	2	T/Z	Z	O				K
3	CBEK00003W	Kodowanie (GK)	2					K1CBE_W10	30	60	5	5	2	T/Z	E (w)					K
4	CBEK00003C	Kodowanie (GK)		1				K1CBE_U09	15	90			1	T/Z	Z				3	K
5	CBEK00004W	Ochrona informacji (GK)	2					K1CBE_W12	30	90	5	5	1,5	T/Z	Z					K
6	CBEK00004S	Ochrona informacji (GK)					1	K1CBE_U11	15	60			1,5	T/Z	Z				2	K
7	CBEK00005W	Systemy operacyjne (GK)	2					K1CBE_W13	30	120	6	6	2	T/Z	Z					K
8	CBEK00005L	Systemy operacyjne (GK)			2			K1CBE_U12	30	60			2	T/Z	Z				2	K
9	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroproces. 1 (GK)	2					K1CBE_W11	30	60	3	0	1	T/Z	Z					K
10	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroproces. 1 (GK)			1			K1CBE_U10	15	30			1	T/Z	Z				1	K
11	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2					K1CBE_W05	30	90	5	0	2	T/Z	Z					K
12	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)		1				K1CBE_U05	15	60			3	T/Z	Z				3	K
Razem			12	2	4	0	1	-	285	840	28	18	19,5	-	-	-	0	12	-	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 2

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				K1CBE_U17	60	60	2	0	1,5	T/Z	Z	O		2	KO
2		Zajęcia sportowe		2				K1CB_K04	30	30	0	0	0	T	Z	O		0	KO
Razem			0	6	0	0	0	0	90	90	2	0	1,5	0	0	0	0	2	0

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
12	8	4	0	1	375	930	30	18	21

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 4

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **27**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁷	rodzaj ⁷
1	CBEK00008C	Elektryczność i magnetyzm		2				K1CBE_U1	30	90	3	0	1	T/Z	Z			2	K
2	CBEK00006W	Kryptografia (GK)	2					K1CBE_W15	30	45	3	3	1	T/Z	Z				K
3	CBEK00006S	Kryptografia (GK)					1	K1CBE_W15	15	45			1	T/Z	Z			1	K
4	CBEK00007W	Media transmisyjne (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	5	5	1	T/Z	E (w)				K
5	CBEK00007P	Media transmisyjne (GK)				1		K1CBE_U01	15	60			1	T/Z	Z			4	K
6	CBEK00027W	Ochrona systemów operacyjnych (GK)	2					K1CBE_W18	30	60	4	4	2	T/Z	E (w)				K
7	CBEK00027L	Ochrona systemów operacyjnych (GK)			1			K1CBE_U16, K1CBE_K06	15	60			1	T/Z	Z			1	K
8	CBEK00010W	Sieci komputerowe (GK)	2					K1CBE_W17	30	90	7	7	1	T/Z	Z				K
9	CBEK00010L	Sieci komputerowe (GK)			4			K1CBE_U15	60	120			4	T/Z	Z			5	K
10	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2					K1CBE_W14	30	90	5	5	1	T/Z	Z				K
11	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)			1			K1CBE_U13	15	60			1,5	T/Z	Z			2	K
Razem			10	2	6	1	1	-	300	810	27	24	15,5	-	-	-	0	15	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 3

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁰	rodzaj ⁷
1		Język obcy – Blok 3/Blok 4		4				K1CBE_U17	60	90	3		2,5	T/Z	Z	O		3	KO
Razem			0	4	0	0	0	-	60	90	3	0	2,5	-	-	-	0	3	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
10	6	6	1	1	360	900	30	24	18

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 5

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **11**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00012W	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)	2					K1CBE_W20	30	90	6	6	1	T/Z	Z				K
2	CBEK00012L	Zaawansowane techniki sieciowe (GK)			4			K1CBE_U20	60	90			2	T/Z	Z			4	K
3	CBEK00013W	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)	2					K1CBE_W21	30	30	5	5	0,5	T/Z	Z				K
4	CBEK00013P	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)				1		K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z			2	K
5	CBEK00013S	Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną (GK)					1	K1CBE_U21	15	60			1	T/Z	Z			2	K
Razem			4	0	4	1	1	-	150	330	11	11	5,5	-	-	-	0	8	-

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze)

liczba punktów ECTS:

19

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00303W	Bezpieczeństwo w wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej	2					K1CBE_W25	30	90	3	3	2	T/Z	Z				S
2	CBES00301W	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	4	4	2	T/Z	E				S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

3	CBES00301L	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			1	T/Z	Z			2	S
4	CBES00302W	Zagrożenia w funkcjonowaniu infrastruktury elektroenergetycznej (GK)	2					K1CBE_W25	30	60	3	3	1	T/Z	Z				S
5	CBES00302L	Zagrożenia w funkcjonowaniu infrastruktury elektroenergetycznej (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			1	T/Z	Z			2	S
6	CBES00304W	Programowanie bezpiecznych internetowych transmisji danych (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z				S
7	CBES00304P	Programowanie bezpiecznych internetowych transmisji danych (GK)				1		K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			1	S
8	CBES00305W	Komunikacja w inteligentnych systemach pomiarowych (GK)	2					K1CBE_W25	30	60	3	3		T/Z	Z				S
9	CBES00305L	Komunikacja w inteligentnych systemach pomiarowych (GK)			1			K1CBE_U28	15	30				T/Z	Z			1	S
10	CBES00306W	Zaburzenia jakości energii elektrycznej (GK)	2					K1CBE_W25	30	90	4	4	2	T/Z	Z				S
11	CBES00306L	Zaburzenia jakości energii elektrycznej (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			1	S
Razem			11	0	4	1	0	-	240	570	19	19	10,5	-	-	-	0	7	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
15	0	8	2	1	390	900	30	30	16

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 6

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **15**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00014W	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)	2					K1CBE_W23	30	60	6	6	1	T/Z	E (w)				K
2	CBEK00014L	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (GK)			3			K1CBE_U24	45	120			3	T/Z	Z			4	K
3	CBEK00011W	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)	3					K1CBE_W19	45	60	5	5	1	T/Z	E (w)				K
4	CBEK00011L	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)			2			K1CBE_U18	30	60			2	T/Z	Z			2	K
5	CBEK00011P	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci (GK)				1		K1CBE_U19	15	30			1	T/Z	Z			1	K
6	CBEK00028W	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty(GK)	1					K1CBE_W22	15	60	4	4	0,5	T/Z	E (w)				K
7	CBEK00028L	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)			2			K1CBE_U22	30	30			1	T/Z	Z			2	K
8	CBEK00028P	Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty (GK)				1		K1CBE_U23	15	30			0,5	T/Z	Z			1	K
Razem			6	0	7	2	0	-	225	450	15	15	10	-	-	-	0	10	-

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum ... godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 15

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00309W	Bezpieczeństwo sieci i systemów teleinformatycznych w elektroenergetyce	1					K1CBE_W25	15	30	1	1	0,5	T/Z	Z				S
2	CBES00313P	Projekt zespołowy				3		K1CBE_U28	45	150	5	5	3	T/Z	Z			5	S
3	CBES00307W	Bezpieczeństwo systemów sterowania i nadzoru w elektroenergetyce (GK)	1					K1CBE_W25	15	45	4	4	1	T/Z	Z				S
4	CBES00307L	Bezpieczeństwo systemów sterowania i nadzoru w elektroenergetyce (GK)			2			K1CBE_U28	30	75			1	T/Z	Z			2	S
5	CBES00308W	Cyberbezpieczeństwo inteligentnych sieci elektroenergetycznych (GK)	1					K1CBE_W25	15	45	3	3	0,5	T/Z	Z				S
6	CBES00308P	Cyberbezpieczeństwo inteligentnych sieci elektroenergetycznych (GK)				1		K1CBE_U28	15	45			0,5	T/Z	Z			1	S
7	CBES00310W	Systemy zasilania gwarantowanego (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z				S
8	CBES00310L	Systemy zasilania gwarantowanego (GK)			1			K1CBE_U28	15	30			0,5	T/Z	Z			1	S
Razem			4	0	3	4	0	-	165	450	15	15	7,5	-	-	-	0	9	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
10	0	10	6	0	390	900	30	30	17,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Semestr 7

Kursy /grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **6**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBEK00017W	Metody monitorowania jakości produkcji	2					K1CBE_W04	30	60	2	2	1	T/Z	Z	O			K
2	CBEK00016W	Audytowanie sieci teleinform. (GK)	1					K1CBE_W24	15	60	4	4	1	T/Z	Z			K	
3	CBEK00016L	Audytowanie sieci teleinform. (GK)			2			K1CBE_U25, K1CBE_K06	30	60			1	T/Z	Z			2	K
Razem			3	0	2	0	0	-	75	180	6	6	3	-	-	-	0	2	-

Kursy /grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze)

liczba punktów ECTS: **24**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakterze praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	CBES00312S	Seminarium dyplomowe					2	K1CBE_U28	30	90	3	3	1,5	T/Z	Z			3	S
2	CBES00300	Praca dyplomowa						K1CBE_U28		360	12	12		T/Z	Z			8	S
3	CBEP00001Q	Praktyka zawodowa*						K1CBE_U28		180	6	6		T/Z	Z			6	S
4	CBES00311W	Rozproszone systemy automatyki (GK)	1					K1CBE_W25	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z				S
5	CBES00311L	Rozproszone systemy automatyki (GK)			2			K1CBE_U28	30	60			1	T/Z	Z			2	S
Razem			1	0	2	0	2	-	75	720	24	24	3	-	-	-	0	19	-

*Realizacja lipiec-sierpień-wrzesień poprzedzające semestr VII

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
4	0	4	0	2	150	900	30	30	6

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
MAEW00210 MAEW00110	Algebra liniowa z geometrią analityczną Analiza matematyczna 1	1
FZEW00100 MAEW00111	Fizyka 1.1A Analiza matematyczna 2.3A	2
CBEK00003	Kodowanie	3
CBEK00007 CBEK00027	Media transmisyjne Ochrona systemów operacyjnych	4
CBES00301	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	5
CBEK00011 CBEK00014 CBEK00028	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci Bezpieczeństwo sieci komputerowych Wykrywanie zagrożeń i reakcja na incydenty	6

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	11
2	11
3	11
4	11

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

5	11
6	0

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data

Podpis Dziekana Wydziału

10.05.2022 r.

Małgorzata Stajtyła

DZIEKAN
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

~~prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski~~
(2)

- ¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia
- ²Tradycyjna – T, zdalna – Z
- ³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
- ⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O
- ⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN
- ⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym
- ⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



UCHWAŁA nr 28/3/2021-2024

Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

Politechniki Wroclawskiej

z dnia 9 lutego 2022 r.

w sprawie zaopiniowania zasad zaliczania studenckich praktyk zawodowych

§ 1

Działając na podstawie pkt. 4.3 *Blok praktyk* do Załącznika nr 4 *Opis programu studiów*, stanowiącego załącznik do Zarządzenia Wewnętrznego nr 121/2020 z dn. 17 grudnia 2020 r. *w sprawie dokumentowania programów studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022 i później*, Rada Wydziału Informatyki i Telekomunikacji pozytywnie zaopiniowała Zasady zaliczania studenckich praktyk zawodowych.

Zasady zaliczania studenckich praktyk zawodowych stanowią załącznik do Uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

DZIEKAN
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji


prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski
(2)



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Evaluated by
IEP INSTITUTIONAL
EVALUATION
PROGRAMME
www.iep-gaa.org

Politechnika Wroclawska
Wydział Informatyki
i Telekomunikacji

Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław

ul. Janiszewskiego 11/17
50-372 Wrocław

T: +48 71 320 35 74
+48 71 320 25 31

www.pwr.edu.pl
www.wit.pwr.edu.pl
serketariat_W4N@pwr.edu.pl

REGON: 00001614
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434

Informacje ogólne

1. Studenci realizują praktyki zawodowe w trybie indywidualnym.
2. Praktyka powinna odbywać się w czasie wakacji. W przypadku odbywania praktyki w czasie trwania semestru student winien złożyć oświadczenie, że praktyka nie będzie kolidować z udziałem w zajęciach dydaktycznych.
3. Minimalny czas trwania praktyki określony jest w planie studiów.
4. Wydział nie ponosi kosztów z tytułu odbywania praktyki przez studentów. Student jest zobowiązany do ubezpieczenia się od następstw nieszczęśliwych wypadków na czas trwania praktyki.
5. Praktyka nie może odbywać się w jednostce Politechniki Wrocławskiej za wyjątkiem przypadku określonego **Ścieżką 3**.
6. Wszystkie wymagane dokumenty Student składa w Dziekanacie, które są przekazywane do właściwego dla kierunku/specjalności opiekuna praktyki.
7. Warunkiem zaliczenia praktyki jest zgodność charakteru wykonywanej pracy z programem studiów oraz właściwy wymiar czasowy praktyki.
8. Oceny i zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki.
9. Opiekun praktyki może zażądać przedstawienia dodatkowych dokumentów lub udzielenia dodatkowych wyjaśnień.
10. Opiekun praktyki w swojej ocenie uwzględnia terminowość złożenia dokumentów.
11. Opiekun praktyki zalicza praktykę wpisując do systemu ocenę oraz informacje dot. miejsca odbywania praktyki, a następnie przekazuje dokumenty do Dziekanatu celem uzupełnienia akt studenta.
12. W razie wątpliwości na temat zgodności praktyki z wymaganiami student powinien skontaktować się z właściwym opiekunem praktyki przed jej rozpoczęciem.
13. Dopuszcza się składanie dokumentów uwierzytelnionych elektronicznie.

Student ma do wyboru 4 ścieżki zaliczenia praktyki zawodowej:

- | | |
|-----------|--|
| Ścieżka 1 | gdy zakład pracy wymaga podpisania porozumienia z Uczelnią przed rozpoczęciem praktyki |
| Ścieżka 2 | gdy zakład pracy nie wymaga podpisania porozumienia z Uczelnią |
| Ścieżka 3 | zaliczenie na podstawie pracy zarobkowej |
| Ścieżka 4 | zaliczenie na podstawie prowadzonej działalności gospodarczej |

Ścieżka 1

Wymagane dokumenty przed rozpoczęciem praktyki:

- porozumienie o organizacji zawodowych praktyk studenckich (zgodne z ZW 96/2020) w dwóch jednobrzmiących egzemplarzach
- ramowy plan praktyki uzgodniony z firmą, w której będzie się odbywać praktyka
- kopia imiennego dokumentu ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków na czas trwania praktyki (oryginał do wglądu)

Wymagane dokumenty po zakończeniu praktyki:

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej wraz z opinią pracodawcy i zakresem wykonywanych obowiązków

Termin złożenia dokumentów przed rozpoczęciem praktyki: 30 czerwca

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.

Uwaga:

- Student może przystąpić do realizacji praktyki po zatwierdzeniu ramowego planu praktyki przez opiekuna praktyki.
- Do wszystkich porozumień w sprawie praktyk zawodowych zawieranych wg innego wzorca niż w załączniku nr 1 do ZW 96/2020 stosuje się procedurę obiegu umów obowiązującą w PWr.

Ścieżka 2

Wymagane dokumenty po zakończeniu praktyki:

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej wraz z opinią pracodawcy i zakresem wykonywanych obowiązków

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.

Ścieżka 3

Wymagane dokumenty po zakończeniu praktyki:

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej wraz z opinią pracodawcy i zakresem wykonywanych obowiązków
- dopuszcza się przedstawienie świadectwa pracy lub dostarczenie kopii umowy wraz z oryginałem do wglądu

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.

Ścieżka 4

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej
- dokumenty poświadczające fakt prowadzenia działalności gospodarczej oraz zakres tej działalności

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.

WNIOSEK O UZNANIE PRAKTYKI ZAWODOWEJ

Część A – wypełnia Student	Numer ścieżki:
Imię i nazwisko:	Numer albumu:
Kierunek:	Specjalność:
Nazwa firmy:	
REGON lub identyfikator zagraniczny firmy:	
Adres firmy:	
Dane kontaktowe (tel. i/lub e-mail):	
Okres trwania praktyki: od	do (min. 4 tygodnie)
Łączny wymiar godzin praktyki:	(min. 160 godzin)
Rodzaj stosunku prawnego z firmą (właściwe podkreślić): porozumienie z PWr., umowa o pracę, umowa o dzieło, umowa-zlecenie, staż (płatny, bezpłatny), działalność gospodarcza, inne:	
Zakres prac i obowiązków praktykanta (z wyłączeniem informacji poufnych):	

Część B (wypełnia firma po zakończeniu praktyki)	
W przypadku braku wypełnienia student przedstawia inne dokumenty dokumentujące przebieg praktyki	
Opinia i uwagi przełożonego:	
Potwierdzam dane zawarte w części A i B. Imię i nazwisko przedstawiciela firmy:	Podpis przedstawiciela i pieczęć firmy (jeżeli przedstawiciel ma pieczęć)
.....	

Część C (wypełnia opiekun praktyki)	
Uwaga: Opiekun praktyki może zażądać przedstawienia dodatkowych dokumentów lub wyjaśnień na temat praktyki	
Na podstawie przedłożonych danych zaliczam praktykę zawodową na ocenę:	
Data:	Podpis:

MAEW00300 - Rachunek prawdopodobieństwa_PL _____	4
PREW00002 - Własność int._PL _____	7
PSEW00001 - Etyka inżynierska_PL _____	10
CBEK00003 - Kodowanie PL _____	13
CBEK00004 - OchronaInformacji_f _____	17
CBEK00005_Systemy operacyjne _____	22
CBEK00006 - Kryptografia PL _____	26
CBEK00007_Media transmisyjne _____	30
CBEK00008_Elektrycznosc i magnetyzm _____	33
CBEK00010_Sieci_komputerowe _____	36
CBEK00011 - Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i si- eci_PL_POWER _____	40
CBEK00012_Zawansowane techniki sieciowe _____	46
CBEK00013 - Zarzadzanie_infrastruktura_teleinf_f _____	51
CBEK00014_Bezpieczeństwo sieci komputerowych _____	57
CBEK00016 - AudytowanieSieciTeleinformatycznych_f _____	61
CBEK00017_Metody_monitorowania_jakości_produkcji _____	67
CBEK00020_Miernictwo_PL _____	71
CBEK00021_miernictwo_2_PL _____	74
CBEK00022_Technologie informacyjne _____	77
CBEK00023 - Podstawy telekomunikacji - PL _____	80
CBEK00024 - Teoria_Systemow_PL _____	83
CBEK00025 - Skryptowe języki progmmowania _____	87
CBEK00026 - Podstawy AiR_PL _____	90
CBEK00027 - OchronaSystemowOperacyjnych_f _____	93
CBEK00027_Podstawy_cyberbezpieczenstwa_PL _____	99
CBEK00028 - WykrywanieZagrozen_f _____	102
CBEK17018 - Zaawansowana kombinatoryka _____	107
CBES00101_Aplikacje mobilne _____	110
CBES00103_Kompresja Informacji_PL _____	113

CBES00104_Transmisja danych _____	117
CBES00105_Sieci komórkowe_PL _____	121
CBES00106 - Chmury_obliczeniowe _____	125
CBES00107 - Systemy biometryczne - PL _____	128
CBES00109_Seminarium_dyplomowe_BST_PL _____	132
CBES00111_Projekt_zespolowy_BST_PL _____	134
CBES00112 - Aspekty Prawne Etyczne _____	137
CBES00113 Bezpieczeństwo w bezprzewodowych sieciach dostepowych - PL _____	141
CBES00114 Cyberbezpieczeństwo w Internecie Rzeczy - PL _____	145
CBES00115 - Bezpieczeństwo internetu _____	148
CBES00204_Przetwarzanie_duzych_ZD _____	152
CBES00205 - InformatykaSledcza_f _____	156
CBES00206_Bazy_danych _____	161
CBES00207 - Centra przetwarzania danych _____	165
CBES00208 - Bezpieczne systemy rozproszone _____	169
CBES00209 - Biometria - PL _____	174
CBES00210_Projekt_zespolowy_BD_PL _____	177
CBES00211_Seminarium_dyplomowe_BD_PL _____	180
CBES00213 Aspekty cyberbezpieczeństwa w sieciach bezprzewodowych - PL _____	182
CBES00214 - Usługi i aplikacje multimedialne_PL _____	186
CBES00215 - Bezpieczeństwo serwerów i aplikacji web_PL _____	189
CBES00301 - Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa-pl _____	193
CBES00302 - Zagrożenia w funkcjonowaniu infrastruktury elektroenergetycznej_PL _____	197
CBES00303 - Bezpieczeństwo w wytwarzaniu_PL _____	201
CBES00304 - Programowanie bezpiecznych internetowych transmisji danych_PL _____	204

CBES00305 - Komunikacja w inteligentnych systemach pomiarowych_PL _____	208
CBES00306 - Zaburzenia jakości energii elektrycznej_PL _____	211
CBES00307 - Bezpieczeństwo systemów sterowania i nadzoru w - elektroenergetyce_pl _____	215
CBES00308 - Cyberbezpieczeństwo inteligentnych sieci elektroenergetycznych_pl _____	219
CBES00309 Bezpieczeństwo sieci i systemów teleinformatycznych w elektroenergetyce PL NOWY _____	223
CBES00310 - Systemy zasilania gwarantowanego_PL _____	226
CBES00311 - Rozproszone systemy automatyki_PL _____	230
CBES00312_Seminarium_dyplomowe_CEN_PL _____	233
CBES00313_Projekt_zespolowy_CEN_PL _____	235
ETEW00006_Podstawy techniki mikroprocesorowej 1_PL _____	238
ETEW00010 - Podstawy przetwarzania sygnałów_PL _____	242
ETEW00014 - Inżynierskie zastosowania statystyki_PL _____	246
FLEW12001 - Filozofia_PL _____	250
FZEW00100W- Fizyka11A _____	255
INEW00004 - Podstawy programowania_PL _____	258
MAEW00110 - Analiza matematyczna 1.2a_PL _____	263
MAEW00111 - Analiza matematyczna 2.3a_PL _____	268
MAEW00210 - Algebra z geom analit_PL _____	272
MAEW00211 - Algebra liniowa 2 _____	277
MAEW00300 - Rachunek prawdopodobieństwa_EN _____	280

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Rachunek prawdopodobieństwa
Nazwa w języku angielskim:	Probability Theory
Kierunek studiów:	Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu:	MAEW00300
Grupa kursów	TAK / NIE*

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie podstawowych pojęć i metod rachunku prawdopodobieństwa.
 C2 Poznanie klasycznych rozkładów probabilistycznych, ich własności i zastosowań w zagadnieniach praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 zna podstawowe pojęcia i metody rachunku prawdopodobieństwa

PEU_W02 zna klasyczne rozkłady probabilistyczne i ich własności

PEU_W03 wie, jak stosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Elementy statystyki opisowej (szereg rozdzielczy, momenty). Przestrzeń zdarzeń elementarnych. Zdarzenia losowe, działania na zdarzeniach. Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo klasyczne i geometryczne.	2
Wy2	Prawdopodobieństwo warunkowe, zdarzenia niezależne i wzór Bayesa.	1
Wy3	Definicja zmiennej losowej (dyskretnej i ciągłej). Przykłady. Rozkład zmiennej losowej. Dystrybuanta i jej własności.	2
Wy4	Zmienne losowe dyskretne. Przegląd rozkładów dyskretnych: dwupunktowy, Bernoulliego oraz Poissona. Przykłady i zastosowania.	1
Wy5	Zmienne losowe typu ciągłego. Gęstość prawdopodobieństwa i jej związek z dystrybuantą. Przegląd rozkładów ciągłych: jednostajny, normalny, wykładniczy, t-Studenta, χ kwadrat. Przykłady i zastosowania.	1
Wy6	Momenty zwykłe i centralne zmiennych losowych (wartość oczekiwana, wariancja, mediana i kwartale). Standaryzacja zmiennej losowej o rozkładzie normalnym. Tablice rozkładu normalnego.	2
Wy7	Zmienne losowe dwuwymiarowe. Definicja dystrybuanty i gęstości. Rozkłady brzegowe i warunkowe. Niezależność zmiennych losowych. Współczynnik korelacji.	3
Wy8	Ciągi zmiennych losowych. Sumowanie niezależnych zmiennych losowych (momenty). Prawa wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne. Metoda Monte Carlo. Kolokwium.	3
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład – metoda tradycyjna.

N2. Listy zadań.

N3. Konsultacje.

N4. Praca własna studenta – 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_W03 PEU_K01, PEU_K02	Kolokwia, kartkówki
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, T. I, PWN, Warszawa 2006.
- [2] M. Fisz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN, Warszawa 1967.
- [3] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001.
- [4] A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, Warszawa 2006.
- [5] W. Krywicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. Bobrowski, Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, PWN, Warszawa 1986.
- [2] A. A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa 1975.
- [3] T. Inglot, T. Ledwina, Z. Ławniczak, Materiały do ćwiczeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984.
- [4] J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Script, Warszawa 2001.
- [5] W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002.

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

Dr hab. Mieczysław Wodecki, prof. nadzw. PWR mieczyslaw.wodecki@pwr.edu.pl

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): **Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka**
Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna***

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczeniowy**
Kod przedmiotu **PREW00002**
Grupa kursów **TAK / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

*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 prawnomiędzynarodowego
2. Przegląd podstawowych instytucji prawa
3. Analiza przepisów prawnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K1TIN_W18: 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:

K1TIN_K03: 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 SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	K1TIN_W18 K1TIN_K03	Aktywność w dyskusji
F2	K1TIN_W18 K1TIN_K03	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

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Etyka inżynierska
Nazwa w języku angielskim:	Engineering Ethics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	PSEW00001
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5				

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:

PEK_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 utilitarystycznych	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	PEK_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.

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

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

WYDZIAŁ / STUDIUM:	Informatyki i Telekomunikacji
	KARTA PRZEDMIOTU
Nazwa w języku polskim:	<i>Kodowanie</i>
Nazwa w języku angielskim:	<i>Coding</i>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>Cyberbezpieczeństwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	<i>I stopień, stacjonarna</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu	<i>CBEK00003</i>
Grupa kursów	<i>TAK</i>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	0		0
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	90	0		0
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	1			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu wielomianów, rachunku macierzowego

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie wiedzy na temat cyfrowego kanału telekomunikacyjnego, jego poszczególnych elementach i związanych z nim funkcji.
- C2. Zdobycie wiedzy na temat kodów liniowych zabezpieczających informację w kanale telekomunikacyjnym przed przypadkowymi błędami spowodowanymi zakłóceniami w kanale.
- C3. Zdobycie umiejętności analizy właściwości kodu oraz umiejętności jego zaprojektowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01- ma wiedzę na temat elementów kanału cyfrowego
- PEU_W02- ma wiedzę na temat algebry w ciałach skończonych
- PEU_W03- ma wiedzę na temat modeli źródeł informacji oraz określania zawartości informacji w wiadomości.
- PEU_W04- ma wiedzę na temat tworzenia kodów oraz określania parametrów kodu blokowego.
- PEU_W05- ma wiedzę na temat kodów cyklicznych, sposobu ich tworzenia oraz dekodowania.
- PEU_W06- ma wiedzę na temat kodów splotowych, ich parametrów, sposobu kodowania i dekodowania. Zna związek pomiędzy kodami splotowymi oraz turbo kodami.
- PEU_W07- ma wiedzę na temat kodów korekcyjnych oraz zna ich znaczenie w zabezpieczeniu informacji w systemach telekomunikacyjnych. Potrafi wskazać konkretne zastosowania różnych typów kodów.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01- Posiada umiejętność obliczeń w ciałach skończonych oraz wyznaczania parametrów kodów.
- PEU_U02- Posiada umiejętność kodowania informacji metodą wielomianową i macierzową.
- PEU_U03- Posiada umiejętność dekodowania informacji oraz korekcji błędów z wykorzystaniem kodów cyklicznych.
- PEU_U04- Posiada umiejętność wyznaczenia parametrów kodu na podstawie wielomianu generującego lub macierzy generującej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wprowadzenie w tematykę przedmiotu oraz przypomnienie istotnych informacji na temat systemów cyfrowych	2
Wy 2	Algebra ciał skończonych, przestrzenie liniowe, teoria liczb. Ciała rozszerzone, wielomiany, przestrzenie liniowe rozpięte nad ciałem skończonym.	2
Wy 3	Teoria informacji, opis źródeł informacji, entropia, entropia warunkowa. Opis kanału telekomunikacyjnego.	2
Wy 4,5,6	Blokowe kody liniowe: definicja, kodowanie systematyczne, macierz generująca, liniowe kody dualne; macierz kontrolna, syndrom. Metryka przestrzeni kodowej, odległość minimalna, zdolność detekcyjna i korekcyjna kodu, graniczne właściwości blokowych kodów liniowych.	6
Wy 7,8,9	Kody cykliczne: algebraiczne przedstawienie kodów cyklicznych; macierzowe przedstawienie kodów cyklicznych; skrócony kod cykliczny. Kody BCH: binarne, niebinarne, wielowartościowe. Kodowanie za pomocą kodów cyklicznych: niesystematyczne,	6

	systematyczne; dekodowanie detekcyjne kodów cyklicznych; dekodowanie korekcyjne kodów cyklicznych.	
Wy 10,11,12	Kody splotowe: kodowanie, dekodowanie twardo i miękko decyzyjne. Dekodowanie algorytmem Viterbiego i sekwencyjnym. Turbokodowanie: podstawy teoretyczne, splot, rozplot.	6
Wy13	Zastosowanie praktyczne kodów blokowych	2
Wy14	Repetitorium	2
Wy 15	Zastosowanie praktyczne kodów blokowych	2

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie do zajęć. Określenie kryteriów oceny oraz wskazanie oczekiwanych efektów kształcenia. Obliczenia w ciałach skończonych, dodawanie, mnożenie oraz dzielenie wielomianów w ciałach skończonych	2
Ćw2,3	Operacje na wektorach w przestrzeniach rozpiętych nad ciałami skończonymi. Wyznaczanie podstawowych parametrów ilościowych i jakościowych blokowych kodów liniowych i cyklicznych.	4
Ćw4,5	Zasady doboru i weryfikacji wielomianów generujących kody cykliczne o zadanych parametrach ilościowych. Tworzenie macierzy generującej na podstawie wielomianu generującego. Kodowanie informacji w kodach liniowych i cyklicznych metodą wielomianową i macierzową.	4
Ćw6,7	Wyznaczanie macierzy kontrolnej kodów liniowych blokowych. Dekodowanie kodów cyklicznych metodą polowania na błędy. Określanie syndromu, wektora błędów oraz korekcja przekłamań: metoda wielomianową i macierzową. Kolokwium zaliczeniowe	4
Ćw8	Kolokwium poprawkowe	1
	Suma godzin	15

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		

Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów
 N2. Materiały do wykładu na serwerze dydaktycznym <https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/>.
 N3. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.
 N4. Okresowe sprawdziany umiejętności zgodnie z ogłoszonym na początku roku terminarzem.
 N5. Udział w e-testach dostępnych na stronie <https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/>.
 N6. Konsultacje
 N7. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń z list.
 N8. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu 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_U01U04	Kolokwium pisemne
F2	PEU_W01PEU_W07	Kolokwium pisemne lub test
P 50%(F1)+50% (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] Simon Haykin, Systemy telekomunikacyjne, cz. 1 i 2, WKŁ, Warszawa 1998 r.
 [2] W. Mochnacki, *Kody korekcyjne i kryptografia*, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997
 [3] J. Proakis, Digital Communications, 5th Edition, McGraw-Hill, 2007
 [4] Materiały do wykładu

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Artur Przelaskowski: Kompresja danych: podstawy, metody bezstratne, kodery obrazów. Warszawa: BTC, 2005A
 [2] <http://www.complextoreal.com/tutorial.htm>
 [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Forward_error_correction

[4] OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

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

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):	BEZPIECZEŃSTWO SIECI/DANYCH
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	CBEK00004
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)	90	---	---	---	60
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X	---	---	---	
Liczba punktów ECTS	5	---	---	---	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	---	---	---	2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5	---	---	---	1,5

*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_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- PEU_K05 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zagadnienia podstawowe ochrony informacji. Definicje i pojęcia ochrony informacji i ochrony systemów informacyjnych.	2

Wy2	Europejskie i krajowe otoczenie prawne i normatywne zagadnienia ochrony informacji.	2
Wy3	Pojęcie informacji chronionej i klasyfikacja informacji chronionych.	2
Wy4	System Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji – założenia i struktura SZBI	2
Wy5	Struktura normy ISO 27001.	2
Wy6	Klasy aktywów i zagadnienie ich identyfikacji.	2
Wy7	Metody i zagadnienia klasyfikacji aktywów informacyjnych i informatycznych	2
Wy8	Założenia szacowania ryzyka. Metody szacowania ryzyka dla aktywów informacyjnych.	2
Wy9	Organizacja zarządzania bezpieczeństwem informacji.	2
Wy10	Procesy Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji.	2
Wy11	Wprowadzenie do audytowania bezpieczeństwa informacji.	2
Wy12	Praktyczne aspekty wdrażania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji.	2
Wy13	Konstrukcja i zawartość polityki bezpieczeństwa informacji dla organizacji.	2
Wy14	Przechowywanie i usuwanie informacji. Metody destrukcyjne i niestrukcyjne 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		
F2		
F3		
$P = 0,6F1 + 0,4F2$		
F1 – wykład – ocena z kolokwium F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie F2		
warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Normy ISO rodziny 27000, PKN 2014 lub późniejsze</p> <p>[2] Mikołaj Karpiński oraz zespół, „Bezpieczeństwo Informacji”, PAK 2012</p> <p>[3] Polityka bezpieczeństwa i ochrony informacji, Tadeusz Kifner</p> <p>[4] Ochrona danych osobowych na podstawie RODO, Andrzej Krasuski</p> <p>[5] Audyt bezpieczeństwa informacji w praktyce, Romasz Polaczek, Helion ebook 2014</p>
<p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Jakub J. Brdulak, Przemysław Sobczak, „Wybrane problemy zarządzania bezpieczeństwem informacji”, OW SGH 2014</p> <p>[2] Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych</p> <p>[3] Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa</p> <p>[4] Systemowe zarządzanie bezpieczeństwem informacji ISO/IEC 27001, Łuczak M., Tyburski J.</p>

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

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

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 *	
Kod przedmiotu CBEK00005W	
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)	120		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*		Egzamin / zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie budowy i zasad działania systemów operacyjnych.
- C2 Nabycie wiedzy w zakresie współbieżność, 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 - Semaforey. 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, ładowanie dynamiczne, łączenie dynamiczne, nakładki.	1
Wy8	Schemat ciągłego modelu pamięci oraz strategię 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.	1
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

Wy17	Przegląd systemów operacyjnych z rodziny UNIX, Linux i MS Windows.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Informacje organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, zasady oceniania. Narzędzia wykorzystywane podczas zajęć.	2
La2	Praca w systemie Linux - przegląd poleceń powłoki.	6
La3	Zapoznanie z programami find, grep, talk, telnet, ftp.	2
La4	Praca z urządzeniami wejścia-wyjścia.	2
La5	Praca z edytorem vi	2
La6	Ćwiczenia z pisania skryptów powłoki	4
La7	Przeprowadzenie oceny eksperymentalnej jakości wybranych algorytmów planowania z wyłączeniem i bez wyłączenia dla otwartej i zamkniętej puli zadań	8
La8	Eksperymentalna ocena jakości wybranych algorytmów zastępowania stron	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</p> <p>N2. Wykład problemowy</p> <p>N3. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym</p> <p>N4. Konsultacje</p> <p>N5. Dyskusja</p> <p>N6. Praca własna – przygotowanie projektu oprogramowania symulacyjnego, przygotowanie do wykładu i do zajęć laboratoryjnych</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_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 = 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] 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] Starllings W., *Systemy operacyjne*, Robomatic, Wrocław 2003.
- [4] Lister A.M., Eager R.D., *Wprowadzenie do systemów operacyjnych*, WNT Warszawa 1994.

literatura UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Starllings W., *Organizacja i architektura systemu komputerowego*, WNT, Warszawa 2004.
- [2] Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., *Systemy rozproszone - podstawy i projektowanie*, WNT, Warszawa 1999.
- [3] Madeja L., *Ćwiczenia z systemu Linux. Podstawy obsługi systemu*, Mikom, Warszawa 1999.
- [4] Kerningham B.W., Ritchi D.M., *Język C*, WNT, Warszawa 1988.
- [5] Rochkin M.J., *Programowanie w systemie UNIX dla zaawansowanych*, WNT, Warszawa 1993.
- [6] Dokumentacja wybranej dystrybucji systemu operacyjnego Linux

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

Prof. dr hab. inż. Michał Woźniak, michal.wozniak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	<i>Kryptografia</i>
Nazwa w języku angielskim:	<i>Cryptography</i>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>Cyberbezpieczeństwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	<i>I stopień, stacjonarna</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu	<i>CBEK00006</i>
Grupa kursów	<i>TAK</i>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45				45
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				1

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza z zakresu wielomianów, rachunku macierzowego

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobyć wiedzę na temat systemów kryptograficznych w telekomunikacji oraz zdobyć wiedzę umożliwiającą rozróżnianie metod szyfrowania informacji.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

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 ogólną 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 ilość 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	2
Wy3	Wprowadzenie do kryptografii. Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami	2
Wy4	Szyfry klasyczne	2
Wy5	Kryptografia klasyczna	2
Wy6	Symetryczne algorytmy kryptograficzne	2
Wy7	Niesymetryczne algorytmy kryptograficzne	2
Wy8	Podpisy cyfrowe	2
Wy9	Współdzielenie tajemnicy	2

Wy10	Kryptografia kwantowa	2
Wy11	Protokoły kryptograficzne	2
Wy12	Elektroniczne pieniądze	2
Wy 13	Repetitorium	2
Wy14	Zastosowanie praktyczne systemów kryptograficznych. Kryptografia w systemach telefonii komórkowej, w sieciach teleinformatycznych, w systemach operacyjnych.	2
Wy 15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

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

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	Wprowadzenie w tematykę przedmiotu oraz rozdanie tematów seminaryjnych.	1
Se2-14	Prezentacja tematów seminaryjnych	12
Se15	Kolokwium z wiedzy uzyskanej w trakcie seminarium	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<ol style="list-style-type: none"> Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów Materiały do wykładu na serwerze dydaktycznym https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/. Konsultacje Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia końcowego/.

6. Przygotowanie seminarium na wybrany temat

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_W12	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEU_W013PEU_W14	Ocena z seminarium
P 50% (F1)+50% (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] Roger J. Shotton Bezpieczeństwo w telekomunikacji, WKŁ, Warszawa 2004
- [2] D. E. R. Denning, Kryptografia i ochrona danych, WNT, Warszawa, 1993.
- [3] B. Schneier, Kryptografia dla praktyków, WNT, Warszawa, 1995.
- [4] 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.
- [3] N. Koblitz, Wykład z teorii liczb i kryptografii, WNT, Warszawa, 1995.

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim ... Media transmisyjne.	
Nazwa w języku angielskim ... Transmission Media	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Cyberbezpieczeństwo....	
Specjalność (jeśli dotyczy): ... nd.	
Poziom i forma studiów: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy /wycieralny /ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu CBEK00007	
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)	90			60	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	-
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie i zrozumienie właściwości kablowych i radiowych mediów transmisyjnych, ich budowy, parametrów fizycznych i elektrycznych, podstawowych zależności wiążących parametry fizyczne i transmisyjne mediów.
- C2. Zdobycie podstawowej wiedzy o stosowanych współcześnie systemach okablowania, metodach pomiaru parametrów fizycznych elektrycznych i transmisyjnych okablowania, stosowanych technikach kodowania i modulacji w mediach przewodowych.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej fizyki zjawisk związanych z propagacją fal radiowych
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej metod prognozowania tłumienia fal radiowych
- C5. Nabycie umiejętności projektowania infrastruktury sieci opartej o różne media transmisyjne.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - posiada podstawową wiedzę o zjawiskach fizycznych związanych z transmisją sygnałów przez kable miedziane, światłowody i drogą radiową.

PEU_W02 - posiada podstawową wiedzę o różnych modelach medium transmisyjnego.

PEU_W03 - posiada podstawową wiedzę o zastosowaniach odpowiednich mediów transmisyjnych dla różnych systemów teleinformatycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01- Potrafi wykonać projekt infrastruktury sieci opartej o różne media transmisyjne.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – umiejętność pracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, podstawy transmisji radiowej	2
Wy2	Obszar istotny dla propagacji, strefy Fresnela	2
Wy3	Rozchodzenie się fali przyziemnej w troposferze i środowisku zjonizowanym	2
Wy4	Rozchodzenie się fal w różnych zakresach częstotliwości	2
Wy5	Zjawiska towarzyszące odbiorowi fal radiowych (wielodrogowość i zaniki) i ich wpływ na właściwości kanału transmisyjnego	2
Wy6	Metody obliczeń propagacyjnych	2
Wy7	Propagacja w terenie zurbanizowanym	2
Wy8	Przegląd mediów transmisyjnych stosowanych w nowoczesnych sieciach teleinformatycznych	2
Wy9	Tory przewodowe miedziane symetryczne i współosiowe	2
Wy10	Metody pomiaru właściwości miedzianych systemów transmisyjnych	2
Wy11	Tory przewodowe światłowodowe	2
Wy12	Metody pomiaru właściwości światłowodowych systemów transmisyjnych	2
Wy13	Systemy okablowania strukturalnego	2
Wy14	Systemy okablowania telekomunikacyjnej sieci dostępowej	2
Wy15	Techniki zabezpieczania transmisji w mediach: kodowanie, modulacje i szyfrowanie stosowane w torach przewodowych	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Projekt infrastruktury sieci: 1. Projekt okablowania strukturalnego 2. Projekt okablowania sieci dostępowej 3. Projekt infrastruktury sieci dostępu radiowego	15

	4. Projekt infrastruktury sieci dostępu hybrydowego (okablowania miedzianego, światłowodowego, radiowego)	
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych	
N2. Konsultacje	
N3. Praca własna – samodzielne studia, opracowanie projektu i przygotowanie do zaliczenia.	

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	Egzamin
F2	PEU_Pr01	Zaliczenie
$P = (F1+F2)/2$ 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>	
<p>[1] Bem D.J.: Anteny i rozchodzenie się fal radiowych, WNT, Warszawa 1973.</p> <p>[2] Katulski R.J.: Propagacja fal radiowych, WKŁ, Warszawa 2009.</p> <p>[3] Parsons J.D.: The Mobile Radio Propagation Channel, Pentech Press. London 2000.</p> <p>[4] Stanisław Bolkowski „Teoria obwodów elektrycznych”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995</p> <p>[5] Maciej Krakowski „Elektrotechnika teoretyczna, tom I. Obwody liniowe i nieliniowe”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995</p> <p>[6] Andrew Simmonds, Wprowadzenie do transmisji danych, WKŁ, Warszawa 1999</p>	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
<p>[7] Blaunstein N.: Radio Propagation in Cellular Networks, Artech House, Boston – London 2000.</p> <p>[8] Hess G.C.: Land-Mobile Radio System Engineering, Artech House, Boston – London 1993.</p> <p>[9] Mehrotra A.: Cellular Radio Performance Engineering, Artech House, Boston – London 1994.</p> <p>[10] Siwiak K.: Radio wave propagation and antennas for personal communications, Artech House, Boston – London 1994.</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
waldemar.grzebyk @pwr.edu.pl	

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Elektryczność i magnetyzm
Nazwa w języku angielskim:	Electro-magnetism
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBEK00008
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej podstaw elektromagnetyzmu
 C2. Nabycie umiejętności rozwiązywania zagadnień rachunkowych z teorii pola elektromagnetycznego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi umiejętność rozwiązywania zagadnień rachunkowych z teorii pola elektromagnetycznego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1-7	Elektryczność – podstawy teorii	16
Ćw8-15	Magnetyzm – postawy teorii	14
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Ćwiczenia z wykorzystaniem tablicy.
N2. Materiały on-line na stronach www – śledzenie literatury przedmiotu
N3. Narzędzia symulacyjne
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń
N6. Praca własna – samodzielne studia

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01	weryfikacja przy tablicy, sprawdziany pisemne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Do wypełnienia wg. uznania - literatura dostępna dla studentów na miejscu
- [2] (proszę sprawdzić w bibliotece) lub zdalnie

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Publikacje dostępne z e-bazy PWr

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

Prof. dr hab. Edward F. Pliński, edward.plinski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim <i>Sieci komputerowe</i>	
Nazwa w języku angielskim <i>Computer networks</i>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <i>Cyberbezpieczeństwo</i>	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: I /H stopień* , stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*	
Kod przedmiotu CBEK00010	
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)	90		120		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	7				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		4		

*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. Zdobyć umiejętności konfigurowania podstawowych funkcji bezpieczeństwa na urządzeniach sieciowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – posiada podstawową wiedzę o roli i zastosowaniach komunikacji elektronicznej za pośrednictwem sieci komputerowej. Zna koncepcję warstwowej budowy sieci opartej na modelu odniesienia ISO/OSI, funkcje warstw i relacje pomiędzy nimi.

PEU_W02 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą technik warstw: fizycznej, łącza danych, sieciowej, transportowej i aplikacji.

PEU_W03 – rozumie i potrafi planować sieci z adresacją IPv4 i IPv6

PEU_W04 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowania sieci z przełącznikami i sieciami VLAN.

PEU_W05 - posiada podstawową wiedzę dotyczącą statycznego wyboru trasy i dynamicznych protokołów wyboru trasy w sieciach IPv4 i IPv6

PEU_W06 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa urządzeń, list kontroli dostępu, usługi DHCP oraz translacji adresów NAT.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i analizatorem protokołów.

PEU_U02 – potrafi konfigurować i diagnozować routery

PEU_U03 – potrafi konfigurować i diagnozować przełączniki

PEU_U04 – potrafi konfigurować przełączniki Ethernet z użyciem techniki VLAN oraz rozwiązywać problemy w sieciach przełączanych.

PEU_U05 - potrafi konfigurować proste sieci z użyciem statycznego wyboru trasy i protokołów dynamicznego wyboru trasy w sieciach IPv4 i IPv6 oraz rozwiązywać problemy związane z działaniem sieci

PEU_U06 – potrafi skonfigurować i zarządzać niewielką siecią korzystając z bezpiecznych protokołów, list kontroli dostępu (ACL), serwera i klienta protokołu DHCP oraz z translacji adresów (NAT).

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – umiejętność pracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Protokoły sieciowe i komunikacja. Modele referencyjne.	2
Wy2,3	Dostęp do sieci. Warstwa fizyczna i łącza danych. Technika Ethernet	4
Wy4	Warstwa sieciowa.	2
Wy5,6	Adresacja w sieciach IPv4 i IPv6	4
Wy7	Warstwy transportowa i aplikacji	2
Wy8	Repetitorium	2
Wy9	Routery. Statyczny wybór tras.	2
Wy10,11	Routery. Protokoły dynamicznego wyboru tras.	4
Wy9,10	Sieci z przełącznikami. Wirtualne sieci lokalne (VLAN).	4
Wy13,14	Usługi i bezpieczeństwo w sieci lokalnej. DHCP, NAT, listy dostępowe.	4
Wy15	Repetitorium	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Podstawowa konfiguracja sieciowa komputera, rutera i przełącznika	4
La2	Diagnostyka sieci z użyciem analizatora protokołów Wireshark	4
La3,4	Budowa sieci z wykorzystaniem rutera i przełącznika	8
La5	Aspekty bezpieczeństwa w zarządzaniu urządzeniami. Protokół SSH, reguły dostępu, diagnostyka i zarządzanie konfiguracjami	4
La6	Test umiejętności	4
La7	Użycie analizatora Wireshark do obserwacji protokołów TCP, UDP, FTP, TFTP i DNS	4
La8	Konfiguracja sieci z rutowaniem statycznym.	4
La9	Rutowanie dynamiczne z protokołem RIP i RIPng	4
La10	Konfigurowanie i diagnostyka protokołu OSPF	4
La11	Konfiguracja przełącznika i sieci VLAN	4
La12	Konfigurowanie list kontroli dostępu	4
La13	Konfigurowanie usług DHCP i NAT na urządzeniach sieciowych	4
La14,15	Test umiejętności i test końcowy	8
	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 – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05, PEU_W06	F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium
F2, F3, F4, F5	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_U06	F2 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F3 – praktyczny test umiejętności F4 - e-testy cząstkowe F5 - e-test podsumowujący
$P = 30/100 * F1 + 70/100 * (30/100 * F2 + 60/100 * F3 + 5/100 * F4 + 5/100 * F5)$ 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 R&S „Wstęp do sieci”, www.netacad.com
- [2] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Podstawy routingu i przełączania”, www.netacad.com

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci
Nazwa w języku angielskim	Electromagnetic safety of systems and networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo (CB)
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych/ Bezpieczeństwo danych
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBEK00011
Grupa kursów	TAK / NIE*

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs „Elektryczność i Magnetyzm” „Miernictwo 1” „Miernictwo 2”

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa elektromagnetycznego systemów i sieci, 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. Zdobyć umiejętności: wyboru technik badawczych, konfigurowania stanowisk testowych, wyznaczania parametrów technicznych i skuteczności stosowanych zabezpieczeń i ich klasyfikacji, wykonywania podstawowych badań emisyjności i podatności urządzeń, systemów i sieci na zaburzenia elektromagnetyczne oraz opracowywania i interpretacji otrzymanych wyników badań
- C3. Nabycie umiejętności projektowania rozwiązań technicznych ograniczających ulot informacji oraz zagrożenia wynikające z oddziaływania intencjonalnych i nieintencjonalnych zaburzeń elektromagnetycznych.
- C4. 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 systemów i sieci, obejmującą identyfikację zagrożeń oraz skutków wynikających z elektromagnetycznego ulotu informacji jak i oddziaływania zaburzeń elektromagnetycznych wytwarzanych celowo i w sposób niezamierzony w środowisku użytkowania urządzeń, systemów i sieci, w tym możliwych ataków elektromagnetycznych. Ma podstawową wiedzę o stosowanych rozwiązaniach technicznych i organizacyjnych, które poprawiają bezpieczeństwo elektromagnetyczne i niezawodność działania urządzeń, systemów, sieci. Wie, jak scharakteryzować wymagania w zakresie bezpieczeństwa elektromagnetycznego, stosowanych zabezpieczeń i środków ochrony, jak i określić zagrożenia elektromagnetyczne występujące w różnych środowiskach elektromagnetycznych.
- PEU_W02 – Zna rodzaje i charakterystyki zaburzeń elektromagnetycznych oraz zna mechanizmy i drogi ich rozprzestrzeniania. 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_W03 – Zna architekturę bezpieczeństwa sieci oraz systemów oraz potrafi zidentyfikować elementy architektury (infrastruktury, urządzeń końcowych i aplikacji) szczególnie istotne dla bezpieczeństwa elektromagnetycznego sieci, systemów i instalacji; Zna metody szacowania ryzyka czasowego lub całkowitego uszkodzenia lub zaburzenia pracy infrastruktury, jej elementów, w tym urządzeń końcowych i aplikacji.
- PEU_W04 – 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 urządzeń i sieci, w tym zastosować w praktyce podstawowe techniki ograniczające poziomy zaburzeń elektromagnetycznych i poprawiające niezawodność działania i bezpieczeństwo systemów, urządzeń i sieci w obecności narażeń elektromagnetycznych;
PEU_U04	– Potrafi posługiwać się: oprogramowaniem symulującym zjawiska elektromagnetyczne, podstawowymi przyrządami pomiarowymi (m.in., analizatorem widma, oscyloskopem) oraz metodami pomiarowymi w celu lokalizacji i identyfikacji źródła „wycieków” elektromagnetycznych, wykonania podstawowych pomiarów z zakresu EMC oraz określania skuteczności zastosowanych technik ograniczania ulotu informacji;
PEU_U05	– Potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne stosowane dla oceny i zapewnienia bezpieczeństwa elektromagnetycznego urządzeń, systemów, instalacji i sieci;
PEU_U06	– Potrafi wykonać projekt w zakresie zadanego zagadnienia oraz przygotować dokumentację projektu .
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEU_K01	– poszerzanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa elektromagnetycznego i kompatybilności elektromagnetycznej 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 ludzi oraz urządzeń, systemów, instalacji i sieci.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1-2	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.	6
Wy3 – Wy4	Emisyjność urządzeń i ulot informacji. Zjawisko rozprzestrzeniania się zaburzeń elektromagnetycznych. Metody pomiaru emisyjności elektromagnetycznej urządzeń, systemów i sieci. Przykłady metod podsłuchu urządzeń teleinformatycznych oraz wykrywania urządzeń podsłuchowych.	6
Wy5	Metody ochrony urządzeń teleinformatycznym przed ulotem elektromagnetycznym (TEMPEST)	3
Wy6 – Wy7	Odziaływanie pól elektromagnetycznych na urządzenia elektroniczne. Zjawiska fizyczne. Pola stacjonarne. Narażenia impulsowe. Przykłady skutków narażeń elektromagnetycznych.	6

Wy8	Intencjonalnie generowane zaburzenia elektromagnetyczne dużej energii (np. NEMP, HPEM) i terroryzm elektromagnetyczny.	3
Wy9	Ochrona urządzeń przed narażeniami elektromagnetycznymi z wykorzystaniem: symetryzacji, ekranowania, filtracji, absorbcji zaburzeń EM	3
Wy10	Ochrona obiektów informatycznych przed wyładowaniami elektrostatycznymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi	3
Wy11	Zasady budowania złożonych urządzeń, systemów i sieci teleinformatycznych z uwzględnieniem bezpieczeństwa elektromagnetycznego	3
Wy12	Bezpieczeństwo elektromagnetyczne infrastruktury krytycznej	3
Wy13	Zasady poprawnej konstrukcji i zabezpieczeń: etapy, wykorzystanie wcześniej omówionych sposobów w docelowych aplikacjach, analiza ryzyka, ograniczenie infiltracji, uwzględnienie udziału człowieka jako najsłabszego ogniwa	3
Wy14	Ochrona ludzi przed polami elektromagnetycznymi	3
Wy15	Repetytorium	3
	Suma godzin	45

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Omówienie tematyki projektu, prezentacja zasad oceny i wymagań w zakresie przygotowywania projektu oraz rozdział tematów	1
Pr2	Opracowanie indywidualne dotyczące przydzielonego tematu z zakresu tematyki związanej z bezpieczeństwem elektromagnetycznym urządzeń, systemów, sieci i instalacji	12
Pr3	Dyskusja w grupie projektowej nad wynikami uzyskanymi podczas projektowania stosowanych w bezpieczeństwie elektromagnetycznego urządzeń, systemów, sieci i instalacji oraz fizycznych wyników uzyskanych z zaprojektowanych rozwiązań podczas zajęć laboratoryjnych	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz narzędzi symulacyjnych
N2. Materiały do wykładu (https://kursy.pwr.wroc.pl)
N3. Opracowanie pisemne i obliczenia w ramach pracy śródsesemestralnej
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zajęć i kolokwium
N6. Praca własna – samodzielne przygotowanie do laboratorium
N7. Opracowanie pisemne i przygotowanie prezentacji

N8. Studia literaturowe
 N9. Stanowiska laboratoryjne w Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej
 N10. Oprogramowanie symulacyjne do analiz EMC
 N11. Materiały do laboratorium oraz projektu – instrukcje i materiały uzupełniające
<https://kursy.pwr.wroc.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_W06 PEU_K01 - PEU_K03	Sprawdziany cząstkowe, pisemny lub/i ustny egzamin
F2	PEU_U01 - PEU_U05 PEU_K01 -PEU_K03	Sprawdziany z przygotowania do zajęć, dyskusje, pisemne sprawozdania z ćwiczeń
F3	PEU_U05, PEU_U06, PEU_K01 -PEU_K03	Ocena wykonanego projektu i opracowania pisemnego, aktywność w dyskusji, przestrzeganie harmonogramu projektu
$P=F1*0,6+F2*0,2+F3*0,2$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Grzesiak K., Kubiak I., Musiał S. Przybysz A.,: Elektromagnetyczne Bezpieczeństwo informacji, WAT, 2009
- [2] Liderman K.: Bezpieczeństwo teleinformatyczne, Warszawa 2001
- [3] Charoy A.: Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, WNT, Warszawa, 1999.
- [4] Ott H.W.: Electromagnetic Compatibility Engineering, John Willey & Sons, 2009
- [5] Więckowski T.W.: Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
- [6] Więckowski T.W.: Pomiar emisyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997.
- [7] Paul C.R.: Introduction to Electromagnetic Compatibility, John Willey & Sons, New Jersey, 2006
- [8] Williams T.: EMC for Product Designers, 2017
- [9] Montrose Mark I.: EMC Made Simple - Printed Circuit Board and System Design, 2014

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- | | |
|-----|---|
| [1] | http://ieeexplore.ieee.org/ |
| [2] | www.etsi.org , |
| [3] | www.cenelec.eu |
| [4] | www.iec.ch/cispr |
| [5] | www.ieee.org |

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim Zaawansowane techniki sieciowe	
Nazwa w języku angielskim Advanced networking technology	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo	
Specjalność (jeśli dotyczy): nd	
Poziom i forma studiów: I /H stopień* , stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy /wybieralny /ogólnouczelniany*	
Kod przedmiotu CBEK00012	
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)	90		90		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 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, routingu dynamicznego oraz stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń sieciowych.

C4. Zdobyć 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 podstawową wiedzę dotyczącą standardów i technologii sieci bezprzewodowych. LAN
- PEU_W03 – rozumie i potrafi planować ruting statyczny i dynamiczny oraz zna zasady działania protokołów routingu dynamicznego, stanu łącza (wieloobszarowy OSPF) i wektora odległości EIGRP w sieciach IPv4 i IPv6.
- PEU_W04 – posiada wiedzę dotyczącą projektowania sieci hierarchicznej i architektury sieci biznesowych.
- PEU_W05 – posiada wiedzę dotyczącą metod dołączania sieci LAN do ISP oraz typowych protokołów stosowanych w publicznych i prywatnych sieciach WAN (protokoły PPP i Frame Relay, sieci VPN, usługa translacji adresów NAT).
- PEU_W06 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą monitorowania i diagnostyki sieci, zna zasady działania Syslog-ów oraz protokołów SNMP i NetFlow.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i analizatorem protokołów.
- PEU_U03 – potrafi konfigurować i diagnozować przełączniki i routery.
- PEU_U02 – potrafi konfigurować i diagnozować sieci VLAN, agregację łączy w technologii EtherChannel, protokół STP oraz porty brzegowe przy użyciu PortFast i BPDU Guard.
- PEU_U05 – potrafi konfigurować proste sieci z użyciem statycznego wyboru trasy i protokołów dynamicznego wyboru tras, stanu łącza (wieloobszarowy OSPF) i wektora odległości EIGRP w sieciach IPv4 i IPv6 oraz rozwiązywać problemy związane z działaniem sieci
- PEU_U04 – potrafi konfigurować podłączenia do sieci WAN, protokoły PPP, Frame Relay na routerach.
- PEU_U06 – potrafi skonfigurować usługę Network Address Translation na routerach i przełącznikach oraz zabezpieczenia na połączeniach site-to-site (łącza VPN).

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 - ability to work in a group

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do skalowania w sieciach LAN. Nadmiarowość w sieciach LAN. Różne odmiany protokołu spanning tree. Cel i działanie protokołów first hop redundancy.	2
Wy2	Agregacja łączy w środowisku sieci LAN z przełącznikami. Opis technologii EtherChannel. Standardy i technologie sieci bezprzewodowych LAN.	2
Wy3	Ruting statyczny i dynamiczny.	2
Wy4	Działanie protokołów routingu dynamicznego, stanu łącza. Dostosowywanie i rozwiązywanie problemów z jednoobszarowym protokołem OSPF. Wieloobszarowy protokół OSPF.	2
Wy5	Działanie protokołów routingu dynamicznego, wektora odległości. Protokół EIGRP (Enhanced Interior Gateway Protocol). Zaawansowana konfiguracja i rozwiązywanie problemów.	2

Wy6	Zarządzania plikami obrazu systemu operacyjnego urządzeń sieciowych, w celu zwiększenia niezawodności sieci.	2
Wy7	Hierarchiczny model sieci. Architektury sieci biznesowych: sieci bez granic, sieci współpracy i centrum danych lub sieci wirtualnej.	2
Wy8	Podłączenie do sieci WAN. Technologie stosowane w publicznych i prywatnych sieciach WAN.	2
Wy9, Wy10	Połączenia szeregowe typu punkt-punkt i protokół PPP. Sieci pakietowe z komutacją połączeń Frame Relay.	4
Wy11, Wy12	Usługa Network Address Translation..Technologie szerokopasmowe i tele-praca. Zabezpieczenia połączeń site-to-site (łącza VPN).	4
Wy13, Wy14	Monitorowanie i diagnostyka sieci: Syslog, protokoły SNMP i NetFlow. Rozwiązywanie problemów w sieciach IP.	4
Wy15	Repetytorium	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1,2	Architektura przełączanej sieci LAN. Prosta konfiguracja przełącznika Ethernet.	8
La3,4	Koncepcja i konfiguracja sieci VLAN oraz protokół VTP.	8
La5,6	Protokół STP, konfiguracja rutowania pomiędzy sieciami VLAN.	8
La7,8	Konfiguracja routingu statycznego i protokołów routingu dynamicznego. Repetytorium	8
La9,10	Wprowadzenie do sieci rozległych WAN. Protokół PPP i sieci Frame Relay	8
La11,12	Konfiguracja usługi Network Address Translation. Koncepcja tele-pracownika. Konfiguracja zabezpieczenia połączeń site-to-site i sieci VPN.	8
La13,14	Konfiguracja i testowanie mechanizmów utrzymania i diagnostyki sieci.	8
La15	Test umiejętności i test końcowy	4
	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
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych</p> <p>N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Akademii Cisco (www.netacad.com)</p> <p>N3. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne</p> <p>N4. Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych (www.netacad.com, kursy.pwr.wroc.pl)</p> <p>N5. Konsultacje</p> <p>N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05, PEU_W06	F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium
F2, F3, F4, F5	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_U06	F2 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F3 – praktyczny test umiejętności F4 - e-testy cząstkowe F5 - e-test podsumowujący
$P = 30/100 * F1 + 70/100 * (30/100 * F2 + 60/100 * F3 + 5/100 * F4 + 5/100 * F5)$ <p>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie poziomu co najmniej 70 procent oceny maksymalnej z każdej z ocen formujących</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Skalowanie sieci”, www.netacad.com
- [2] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Łączenie sieci”, www.netacad.com

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Wendell Odom, „Oficjalny przewodnik Przygotowanie do egzaminu na certyfikat Cisco CCNA Routing and Switching”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2016
- [2] Scaling Networks V6 Companion Guide; ISBN-13: 9781587134340, 2017
- [3] Scaling Networks V6 Companion Guide ISBN-13: 9781587134340, 2017

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	ZARZĄDZANIE INFRASTRUKTURĄ TELEINFORMATYCZNĄ
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	MANAGEMENT OF IT INFRASTRUCTURE
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	CYBERBEZPIECZEŃSTWO
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II-stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy/ wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBEK00013
Grupa kursów	TAK / NIE *

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę na temat sieci teleinformatycznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy na temat standardów zarządzania sieciami teleinformatycznymi.

C2. Zdobyć ogólną wiedzę obejmującą podstawowe funkcje i obszary zarządzania oraz budowę systemów zarządzania sieciami/systemami teleinformatycznymi.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma ogólną wiedzę z zarządzania infrastrukturą teleinformatyczną, obejmującą funkcje i obszary zarządzania, w szczególności: dotyczącą teorii niezawodności i zarządzania oraz niezawodnościowych modeli sieci telekomunikacyjnych.

PEU_W02 Jest w stanie opisać proces eksploatacji oraz cechy zarządzania jakością.

PEU_W03 Ma wiedzę na temat podstawowych norm i metod zarządzania TMN i ITSM (w szczególności ITIL) oraz organizacji centrum zarządzania (NOC). Ma ogólną wiedzę związaną z miejscem w organizacji i zadaniami grupy /zespołu klasy SOC (Security Operation Center) i powiązania z NOC.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi sformułować i zaprezentować główne cele oraz zadania zarządzania, utrzymania i ochrony infrastruktury teleinformatycznej przetwarzania informacji organizacji.

PEU_U02 Potrafi zinterpretować podstawowe elementy modelu zarządzania infrastruktura i usługami.

PEU_U03 Potrafi definiować parametry niezawodnościowych modeli sieci teleinformatycznej oraz określać wymagania związane z eksploatacją urządzeń i systemów. Potrafi wskazać mechanizmy zapewniania ciągłości świadczenia usług dla systemów wspierających infrastrukturę teleinformatyczną.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Organizacja procesu budowy i utrzymania usług, sieci i infrastruktury teleinformatycznej. Organizacja systemów i sieci telekomunikacyjnych/teleinformatycznych.	2
Wy2	Systemy wspierające proces zarządzania przedsiębiorcy telekomunikacyjnego	2
Wy3-4	Modele zarządzania: ITU/TMN, OSI/NM oraz ITSM (ITIL).	4
Wy5	Proces utrzymania i zarządzania siecią – definicje celów i specyfikacja działań. Organizacja Network Operation Center. Powiązania z Security Operation Center.	2
Wy6	Zarządzanie sieciami IP. Monitorowanie infrastruktury i usług. Monitorowanie poziomu realizacji usług i poziomu bezpieczeństwa	2
Wy7-8	Zapewnianie niezbędnego poziomu świadczenia usług - narzędzia i infrastruktura wspomagające zarządzanie siecią	4

Wy9-10	Zarządzanie usługami. Monitorowanie i zapewnianie należytego poziomu jakości świadczenia usług. Monitorowanie dostępu do sieci, usług i zasobów.	4
Wy11-12	Zarządzanie bezpieczeństwem sieci – analiza zagrożeń. Narzędzia kolekcji i analizy zagrożeń (narzędzia klasy SIEM oraz GRC).	4
Wy13-4	Zarządzanie bezpieczeństwem sieci – ochrona przed niepożądanym działaniem osób trzecich, minimalizacja skutków awarii.	4
Wy15	Zaliczenie.	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	Omówienie zasad realizacji zadania projektowego: zakres, temat, cele oraz formy projektu.	1
Pr2-7	Realizacja projektu (przygotowanie rozwiązanie praktycznego lda postawionego projektu). Dokumentowanie projektu (przygotowanie usystematyzowanej dokumentacji projektu).	12
Pr8	Prezentacja rozwiązania problemu projektowego.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Platformy zarządzania sieciami telekomunikacyjnymi - regulacje normatywne i prawne z uwzględnieniem aspektu bezpieczeństwa	2
Se2	Platforma zarządzania przeznaczona dla sieci i usług telekomunikacyjnych (z wykorzystaniem w sieciach teleinformatycznych) – oparta o standard TMN. Protokoły zarządzania CMIP,SNMP, RMON, i ich mechanizmy bezpieczeństwa	2
Se3	Platforma zarządzania przeznaczona dla sieci i usług teleinformatycznych (z wykorzystaniem w sieciach telekomunikacyjnych) – oparta o metodykę ITIL.	2

Se4	Zarządzanie ruchem - rozwiązywanie problemu natłoku. Monitorowanie poziomu QoS w sieciach usługowych z komutacją kanałów. Monitorowanie poziomu QoS/QoE w sieciach usługowych z komutacją pakietów.	2
Se5	Zarządzanie sieciami mobilnymi. Zarządzanie siecią w oparciu o wyznaczanie funkcji QoE (od sieci klasy ATM do sieci 5G).	2
Se6	Monitorowanie parametrów Usługowych (w tym ruchowych) w sieciach szerokopasmowych (stan prac UKE i stanowisko organizacji europejskich).	2
Se7	Zarządzanie bezpieczeństwem sieci. Monitorowanie dostępu do sieci, usług i zasobów – punkt widzenia Operatora telekomunikacyjnego i dostawcy usług Zarządzanie bezpieczeństwem danych i usług - punkt widzenia użytkownika usług.	2
Se8	Podsumowanie, dyskusja, zaliczenie.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.
N2. Konsultacje.
N3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych.
N4. 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 uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-03	1. Pisemne zaliczenie.
F2	PEU_U01-01 PEU_U01-02	1. Ocena wykonanych prezentacji, dyskusje. 2. Zaliczenie.
F3	PEU_U01-01 PEU_U01-02	1. Prezentacje cząstkowej. 2. Obrona projektu, zaliczenie.
$P=0,5 \cdot F1 + 0,25 \cdot F2 + 0,25 \cdot F3$ <p>warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Barszczewski M., Zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi. wydanie III poprawione, Warszawa 2003.
- [2] Brożyna J., Zarządzanie systemami i sieciami transportowymi w telekomunikacji. BEL Studio Warszawa 2005.
- [3] Zalecenia ITU-T, standardy ETSI,
- [4] Dokumenty Komisji Europejskiej z zakresu cyberbezpieczeństwa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Grzech A.: Sterowanie ruchem w sieciach teleinformatycznych. Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2002.
- [2] Dokumenty ISO/IEC z zakresu bezpieczeństwa sieci.

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

Jacek Oko, jacek.oko@pwr.edu.pl / Janusz Klink, janusz.klink@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Zarządzanie infrastrukturą teleinformatyczną
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: **Bezpieczeństwo Teleinformatyczne**
 SPECJALNOŚCI:

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01	K1CB_W30	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy11, Wy14	N1,N3
PEU_W02	K1CB_W30	C2,C2	Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14	N1,N3
PEU_W03	K1CB_W30	C2,C2		
PEU_U01	K1CB_U29	C2,C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8,	N1,N3
PEU_U02	K1CB_U29	C2,C2	Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14	N1,N3

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim <i>Bezpieczeństwo sieci komputerowych</i>	
Nazwa w języku angielskim <i>Computer network security</i>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <i>Cyberbezpieczeństwo</i>	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień* , stacjonarna / niestacjonarna *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	CBEK00014
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)	60		120		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		3		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy o metodach i mechanizmach bezpieczeństwa w sieciach komputerowych, ochrony dostępu, filtrowania ruchu oraz utajniania treści.
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o metodach uwierzytelniania i szyfrowania, wykrywania i przeciwdziałania atakom.
- C3. Zdobyć 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 zapor 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
Wy1,2,3	Zagrożenia w sieciach komputerowych Zabezpieczanie urządzeń sieciowych	6
Wy4	Uwierzytelnianie, autoryzacja i rozliczanie (Authentication, Authorization and Accounting)	2
Wy5,6	Zastosowania technik zapory sieciowej Zastosowania systemów prewencji przed intruzami	4
Wy7	Zabezpieczanie lokalnej sieci komputerowej	2
Wy8	Repetitorium	2
Wy9,10,11	Systemy kryptograficzne Zastosowania wirtualnych sieci prywatnych	6
Wy12,13	Dedykowane urządzenia do zabezpieczania sieci	4
Wy14	Zarządzanie bezpieczeństwem w sieci	2
Wy15	Repetitorium	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1,La2	Zabezpieczanie dostępu administracyjnego do rutera	6

La3	Zabezpieczanie dostępu administracyjnego przy pomocy AAA i protokołu RADIUS	3
La4,5	Konfiguracja firewall zgodnie z polityką podziału na strefy (zone-based policy)	6
La6	Konfiguracja zabezpieczeń na przełącznikach warstwy drugiej	3
La7	Konfiguracja VPN pomiędzy siedzibami firmy Konfiguracja dostępu do sieci firmowej z użyciem techniki VPN	3
La8,La9	Podstawowa konfiguracja dedykowanego urządzenia typu firewall przy użyciu interfejsu tekstowego Podstawowa konfiguracja dedykowanego urządzenia typu firewall przy użyciu interfejsu graficznego	6
La10,La11	Konfiguracja dostępu do sieci bez dedykowanego klienta z użyciem protokołu SSL Użycie urządzeń firewall do do realizacji połączeń VPN pomiędzy siedzibami firmy Realizacja połączeń VPN pomiędzy urządzeniami firewall i ruterami	6
La12,La13, La14,La15	Repetytorium. Test umiejętności	12
	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 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 – 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	F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium
F2, F3,F4,F5	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04,	F2 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F3 – praktyczny test umiejętności F4 - e-testy cząstkowe F5 - e-test podsumowujący
$P = 30/100 * F1 + 70/100 * (30/100 * F2 + 60/100 * F3 + 5/100 * F4 + 5/100 * F5)$ 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 Security „Implementing Network Security”,
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

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

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

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 DANYCH
Poziom i forma studiów:	I / II-stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy/ wybieralny/ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	CBEK00016 *W, *L
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)	60	---	60	---	---
Forma zaliczenia	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X	---	---	---	---
Liczba punktów ECTS	4	---	---	---	---
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	---	2	---	---
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	---	1	---	---

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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 organizację i prowadzenie audytów i testów penetracyjnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K1CBE_W32

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:

K1CBE_U33

PEU_U01 Potrafi używać narzędzi audytu technicznego do przetestowania bezpieczeństwa 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:

K1CBE_K07

PEU_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

PEU_K01 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	2

	informatycznych , testy penetracyjne aplikacji, testy klasy white box) omówienie najlepszych praktyk.	
Wy4	Klasyfikacja, przegląd i zastosowanie narzędzi audytorskich – 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.	4
La5	Testowanie podatności aplikacji webowych.	
La6,7	Zapoznanie się z platforma 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 – 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 przetwarzania danych.
F2	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04	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

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

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

mgr inż. Bartłomiej Balcerek bartlomiej.balcerek@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 Audytowanie Sieci Teleinformatycznych
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Bezpieczeństwo Teleinformatyczne
 I SPECJALNOŚCI Bezpieczeństwo Sieci

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEU_W01	K1CB_W33	C1,C2	Wy1 – Wy3	N1, N4
PEU_W02	K1CB_W33	C1,C2	Wy5 – Wy6	N1, N4
PEU_W03	K1CB_W33	C1,C2	Wy2 – Wy3	N1, N4
PEU_W04	K1CB_W33	C1,C2	Wy4	N1, N4
PEU_U01	K1CB_U33	C1,C2	La2 – La15	N2, N3, N5
PEU_U02	K1CB_U33	C1,C2	La2 – La15	N2, N3, N5
PEU_U03	K1CB_U33	C1,C2	La1 – La15	N2, N3, N5
PEU_U04	K1CB_U33	C1,C2	La1 – La15	N2, N3, N5
PEU_K01	K1CB_K07	C1,C2	Wy1-Wy6	N2, N3, N5
PEU_K02	K1CB_K07	C1,C2	Wy1-Wy6	N2, N3, N5

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 *	
Kod przedmiotu CBEK00017W	
Grupa kursów TAK / NIE*	

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

*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

PEU_W02

...

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01

PEU_U02

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01

PEU_K02

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 wariacji	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		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://www.dbc.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

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

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

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 *
Kod przedmiotu	CBEK00020
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / 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)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	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 koszty 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:

PEK_W01 – Zna podstawowe zasady pomiarów, teorię niepewności pomiarów i techniki pomiarów wybranych sygnałów elektrycznych

PEK_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 prawna i techniczna – uwierzytelnienie, wzorcowanie	2
Wy3	Teoria błędów, 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 (decybele)	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	PEK_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 błęd 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

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

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

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 *
Kod przedmiotu	CBEK00021
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / 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 kontaktu (BK)			1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 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 przemiennego
- C5. Nabycie umiejętności wykorzystania oscyloskopu w pomiarach wielkości elektrycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi wykorzystywać i obsługiwać podstawowe analogowe i cyfrowe przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych

PEK_U02 - Potrafi dobrać i uzasadnić metodę pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i oszacować niepewność wybranej metody

PEK_U03 - Potrafi zestawić stanowisko pomiarowe, dokonać pomiarów i przeanalizować wyniki tych pomiarów

PEK_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 odróbczy 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	PEK_U01÷PEK_U05	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] Chwałeba 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 błęd 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

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Technologie informacyjne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Information technologies
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CBEK00022
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej podstaw technik informacyjnych, sprzętu komputerowego oraz narzędzi sieciowych
- C2 Nabycie umiejętności wyszukiwania informacji oraz narzędzi w internecie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 zna podstawy technologii informacyjnych

PEK_W02 zna sprzęt komputerowy i sieciowy oraz sposoby dostępu do sieci

PEK_W03 zna podstawowe zasady składania tekstów

PEK_W04 zna narzędzia wspomagające wykonywanie obliczeń inżynierskich

PEK_W05 zna zasady budowy relacyjnych baz danych, formy zapytań oraz sposoby zabezpieczenia dostępu do danych poufnych

PEK_W06 zna podstawowe zasady tworzenia prezentacji oraz programy do tego służące

PEK_W07 zna podstawowe usługi w sieciach informatycznych

PEK_W08 zna sposoby pozyskiwania informacji w sieci

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi redagować dokumenty tekstowe

PEK_U02 potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do wykonania obliczeń inżynierskich oraz prezentacji swoich rezultatów

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEK_K02 - rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawy technologii informacyjnych. Omówienie sprzętu komputerowego i sieciowego. Technologie dostępu do sieci.	2
Wy2	Podstawy technik informatycznych, c.d. Oprogramowanie, prawa autorskie, licencje (programy komercyjne, shareware, freeware, open source). Problemy bezpieczeństwa, eksploatacji i niezawodności.	2
Wy3	Przetwarzanie tekstu. Edytory i systemy składu drukarskiego (LaTeX). Tekst i sformatowane pliki. Dokumenty, szablony, edycja i zasady poprawnego formatowania dokumentów. Korespondencja seryjna.	2
Wy4	Arkusze kalkulacyjne. Formuły i przeliczenia, filtry, raporty, funkcje statystyczne, użycie narzędzia Solver,	2
Wy5	Bazy danych. Budowa bazy relacyjnej. Kwerendy (zapytania). Technologie dostępu do danych. Bezpieczeństwo, ochrona danych, szyfrowanie, rozproszenie, spójność. Standardy. Dokumenty elektroniczne. Podpis cyfrowy.	2
Wy6	Programy do tworzenia prezentacji (biznesowych). Wizualizacja danych. Multimedia.	2
Wy7	Usługi w sieci: e-pocztą, e-bank, e-nauka, e-handel, e-biznes, e-praca, e-reklama. Bezpieczeństwo transakcji.	2
Wy8	Wyszukiwanie informacji i usług oraz narzędzi. Internet. Biblioteki cyfrowe.	1
	Repetytorium.	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Praca z edytorem tekstu. Edycja, formatowanie, organizacja dokumentów, spisy treści, rysunków, tabel.	2
La2	Praca z arkuszem kalkulacyjnym. Formuły i przeliczenia, filtry, kwerendy, selektywne wybieranie informacji – filtrowanie. Proste narzędzia bazodanowe.	2
La3	Arkusze kalkulacyjne – narzędzie Solver.	2
La4	Bazy danych. Tabele, formularze, kwerendy, raporty. Makropolecenia.	2

La5	Tworzenie prezentacji.	2
La6	Praca z procesorem tekstu LaTeX	2
La7	Korzystanie z e-mediów.	2
La8	Wyszukiwanie informacji w sieci.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład głównie z wykorzystaniem prezentacji elektronicznych oraz multimediiów
 N2. Realizacja zadań laboratoryjnych
 N3. Konsultacje
 N4. Praca własna - 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	PEK W01- PEK W08	kolokwium
F2	PEK U01 - PEK U03	ocena wykonanych ćwiczeń
P = 0.5F1 + 0.5F2, F1 > 2, F2 > 2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Sikorski W., Nowakowska H., Nowakowski Z., Kopertowska-Tomczak M., Żarowska A., Węglarz W., ECDL: Moduł 1-7, PWN, 2011
 [2] Wróblewski P., ABC Komputera, Wydanie VIII, Helion 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [3] Tanenbaum A.S., Sieci Komputerowe, Wydanie V, Helion, 2013
 [4] Jaronicki A., ABC MS Office 2013 PL, Helion 2013

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

Prof. dr hab. inż. Czesław Smutnicki, czeslaw.smutnicki@pwr.edu.pl

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
Kod przedmiotu	CBEK00023
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Ogólna, podstawowa 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 cyberbezpieczeństwa	2
Wy8	Sieci komputerowe, bezpieczeństwo urządzeń sieciowych i transmisji	2
Wy9	Sieci dostępowe i szkieletowe	3
Wy10	Sieci komórkowe (2G-5G) w kontekście cyberbezpieczeństwa	2
Wy11	Sieci satelitarne w kontekście cyberbezpieczeństwa	2
Wy12	Sieci rozsiewcze (DVB, DAB, FM)	2
Wy13	Sieci bezprzewodowe w kontekście cyberbezpieczeństwa	3
Wy14	Repetitorium	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.

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Teoria Systemów.....
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Systems Theory.....
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo.
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CBEK00024
Grupa kursów	TAK

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

brak

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy w zakresie modelowania systemów, klasyfikacji systemów i własności struktur systemów oraz umiejętności tworzenia modeli matematycznych systemów i struktur grafowych.
 C2 Nabycie wiedzy w zakresie sposobów rozwiązywania zadań identyfikacji i rozpoznawania systemów, analizy i podejmowania decyzji w zagadnieniach sterowania systemami oraz umiejętności praktycznego użycia odpowiednich algorytmów.
 C3 Poznanie specyfiki systemów krytycznych, ich klasyfikacji oraz podstaw projektowania systemów krytycznych, w tym metody HAZOP.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada wiedzę w zakresie formułowania zadań ogólnej teorii systemów: modelowania, agregacji i dekompozycji, identyfikacji, rozpoznawania, analizy, podejmowania decyzji, sterowania.

PEU_W02 Posiada wiedzę dotyczącą klasyfikacji systemów tworzących infrastrukturę krytyczną funkcjonowania gospodarki i państwa oraz podstawowe zasady ich projektowania, w tym metodę HAZOP.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi wyznaczyć model systemu w formie macierzowej i dokonać agregacji systemów o różnych strukturach.

PEU_U02 Potrafi zastosować odpowiednie algorytmy do rozwiązywania wybranych zadań identyfikacji, rozpoznawania, sterowania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Rozumie konieczność uwzględniania specyfiki systemów krytycznych w zakresie funkcjonowania państwa.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Uniwersalizm podejścia systemowego. Systemy wejściowo-wyjściowe. Klasyfikacja systemów. Przykłady.	1
Wy2	Sposoby reprezentacji wiedzy o systemie. Modele matematyczne. Schematy blokowe. Transformaty. Przestrzeń stanów. Struktury grafowe.	2
Wy3	Struktury systemów złożonych: szeregowy, równoległy, ze sprzężeniem zwrotnym, mieszane. Agregacja i dekompozycja.	2
Wy4	Zadanie identyfikacji systemu. Zadanie rozpoznawania systemu. Algorytmy rozwiązywania dla systemów statycznych. Przykłady praktyczne.	2
Wy5	Zadanie analizy własności systemu dynamicznego. Wyznaczanie trajektorii stanów dla przypadku dyskretnego.	2
Wy6	Zadanie sterowania. Przegląd metod. Sterowanie adaptacyjne z identyfikacją modelu systemu.	2
Wy7	Systemy krytyczne. Przegląd obszarów: sieć energetyczna, łączność, sieci teleinformatyczne, bankowość, zaopatrzenie, ochrona zdrowia, transport.	2
Wy8	Wprowadzenie do zasad projektowania systemów krytycznych. Analiza zagrożeń i zdolności operacyjnych. Metoda HAZOP.	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wybrane operacje rachunku macierzowego. Wyznaczanie opisów macierzowych systemów wejściowo-wyjściowych.	1
Ćw2	Wyznaczanie schematów blokowych i opisów macierzowych przykładowych systemów statycznych. Wyznaczanie opisów systemów dynamicznych w przestrzeni stanów.	2
Ćw3	Badanie własności struktur systemów złożonych: szeregowy, równoległy, ze sprzężeniem zwrotnym, mieszane. Agregowanie systemów.	2

Ćw4	Zastosowanie algorytmów identyfikacji na potrzeby wyznaczenia najlepszych modeli systemów. Badanie wpływu wskaźnika jakości.	2
Ćw5	Rozwiązywanie praktycznych zadań rozpoznawania (klasyfikacji) z użyciem algorytmów NN oraz NM.	2
Ćw6	Wyznaczanie trajektorii stanów dla przykładowych systemów dynamicznych. Rozwiązywanie zadania sterowania.	2
Ćw7	Rozwiązywanie przykładowych zadań z zakresu problematyki wykładu. Przygotowanie do sprawdzianu końcowego.	2
Ćw8	Pisemny sprawdzian końcowy	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z użyciem środków multimedialnych
 N2. Prezentacja syntetyczna problematyki ćwiczeń (przez prowadzącego na początku ćwiczeń)
 N3. Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją rozwiązań zadań
 N4. Ćwiczenia rachunkowe – krótki sprawdzian pisemny (dwukrotnie na ćwiczeniach)
 N5. Konsultacje
 N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń
 N7. Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do końcowego sprawdzianu

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	K1CBE_ W10 (PEU_ W01, PEU_ W02)	aktywność na wykładach, ocena z końcowego sprawdzianu
F2	K1CBE_ U07 (PEU_ U01, PEU_ U02)	aktywność na ćwiczeniach, oceny sprawdzianów pisemnych na ćwiczeniach
P = 0.4*F1 + 0.6*F2 przy spełnieniu warunku: (F1 ≥ 3.0) oraz (F2 ≥ 3.0)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bubnicki Z., *Podstawy informatycznych systemów zarządzania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1993.
- [2] Koszałka L., Kurzyński M., *Zbiór zadań i problemów z teorii identyfikacji, eksperymentu i rozpoznawania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1991.
- [3] Cichosz J., *An introduction to system identification*, seria: Advanced Informatics and Control, PWr., 2011 /po angielsku/.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Redmill F., Chudleigh M., Catmur, J. *System Safety: HAZOP and Software HAZOP*, John Wiley & Sons, 1999 /po angielsku/.
- [2] Zamiar Z.: *Niektóre aspekty istoty i ochrony infrastruktury krytycznej*. Security Studies, Security Revue, September 2010, www.securityrevue.com/article/2010/09/.
- [3] Pozycje desygnowane przez wykładowcę przed zakończeniem danego wykładu.

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

Dr inż. Leszek Koszałka, e-mail: leszek.koszalka@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim ... Skryptowe języki programowania	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ... Scripting languages	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Cyberbezpieczeństwo.....	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CBEK00025
Grupa kursów	NIE

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie umiejętności posługiwania się językami skryptowymi do rozwiązywania zadań inżynierskich
- C2 Zdobycie umiejętności posługiwania się językami skryptowymi do automatyzacji zadań związanych z administracją infrastrukturą IT

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi dobrać język skryptowy do założeń

PEU_U02 Potrafi przygotować proste skrypty automatyzujące zadania systemowe

PEU_U03 Potrafi pobierać i przetwarzać pliki oraz dane pobrane z Internetu

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, zasady zaliczania. Omówienie narzędzi wykorzystywanych na zajęciach	2
La2,3,4,5	Języki skryptowe wspomagające obliczenia inżynierskie	8
La6,7	Wprowadzenie do języka Python	4
La8	Obsługa plików w skryptach	2
La9,10	Komunikacja sieciowa za pomocą skryptów	4
La11,12	Przetwarzanie danych pobranych za pomocą interfejsów API	4
La13,14	Automatyzacja zadań systemowych za pomocą skryptów	4
La15	Repetytorium	2
	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. Laboratorium, dyskusja i omówienie przykładów oraz metod ich analizy
N3 – Laboratorium, rozwiązanie danego problemu obliczeniowego za pomocą komputera
N4 – Praca własna, przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych
N5 – Konsultacje
N6 – 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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Gierycz Paweł, Huettner Michał; SCILAB w obliczeniach inżynierskich</p> <p>[2] Steven F. Lott; Python. Programowanie funkcyjne</p> <p>[3] Dokumentacja języka Python: https://docs.python.org/</p> <p>[4] Mokhtar Ebrahim, Andrew Mallett; Skrypty powłoki systemu Linux. Zagadnienia zaawansowane. Wydanie II</p>
<p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Wes McKinney; Python w analizie danych. Przetwarzanie danych za pomocą pakietów Pandas i NumPy oraz środowiska IPython. Wydanie II</p> <p>[2] Mateusz Lach; Bash. Praktyczne skrypty</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Mateusz Mądry mateusz.madry@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <i>Podstawy Automatyki i Robotyki.</i>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ... <i>Introduction to automation and control.</i>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ... <i>Cyberbezpieczeństwo....</i>	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II-stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBEK00026
Grupa kursów	TAK / NIE*

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak wstępnych wymagań

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu budowy układów regulacji oraz układów sterowania oraz urządzeń w nich stosowanych
- C2 Nabycie wiedzy z zakresu metod komunikacji systemów automatyki z użytkownikiem oraz systemami informatycznymi
- C3 Nabycie wiedzy z zakresu budynków inteligentnych oraz systemów w nich stosowanych
- C4 Nabycie wiedzy z zakresu robotów przemysłowych i ich zastosowań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma podstawową wiedzę o celach i strukturze układów sterowania. Zna podstawowe struktury układów regulacji oraz regulatorów liniowych. Ma wiedzę dotyczącą sterowników PLC, DCS, systemów SCADA ze szczególnym uwzględnieniem aspektów cyberbezpieczeństwa. Ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji robotów, ich budowy, i zastosowania, ma elementarną wiedzę z zakresu sterowania i języków programowania robotów. Ma podstawową wiedzę z zakresu doboru regulatorów i nastaw regulatorów, czujników, sterowników przemysłowych, oraz urządzeń wykonawczych. Zna podstawowe cele i cechy budynków inteligentnych oraz związane z nimi problemy cyberbezpieczeństwa.

Z zakresu umiejętności:

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia automatyki	2
Wy2	Cele i struktura układów regulacji	2
Wy3	Struktura systemu sterowania.	2
Wy4	Sterowniki PLC, systemy DCS.	2
Wy5	Interfejsy HMI i SCADA	2
Wy6	Systemy SCADA w infrastrukturze	2
Wy7	Rysunki stosowane w technice i ich odczytywanie	2
Wy8	Dokumentacja techniczna	2
Wy9	Urządzenia pomiarowe automatyki	2
Wy10	Urządzenia wykonawcze automatyki	2
Wy11	Budynki inteligentne – podstawowe pojęcia i cechy	2
Wy12	Systemy BMS	2
Wy13	Cele i zastosowania robotów przemysłowych	2
Wy14	Sterowanie i programowanie robotów przemysłowych	2
Wy15	Przetwarzanie obrazów	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
	Suma godzin	0

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
	Suma godzin	0

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
	Suma godzin	0

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
	Suma godzin	0

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów. N2. Prezentacje on-line w trakcie wykładu N3. Konsultacje. N4. 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 uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1] Greblicki W., Teoretyczne podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław 2001. [2] Halawa J. Symulacja i komputerowe sterowanie dynamiki układów sterowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007 [3] Klimasa W. Podstawy Automatyki i Robotyki WSiP 2006	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1] Łysakowska B., Mzyk G., Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku MATLAB/Simulink, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005. [2] red. Morecki A, Knapczyk J., Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów, Warszawa, WNT, 1999	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
dr inż. Wojciech Rafajłowicz wojciech.rafajlowicz@pwr.edu.pl	

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	OCHRONA SYSTEMÓW OPERACYJNYCH
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	SECURITY OF THE OPERATING 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*
Kod przedmiotu	CBEK00027 *W, *L
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)	60	---	60	---	---
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X	---	---	---	---
Liczba punktów ECTS	4	---	---	---	---
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	---	1	---	---
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	---	1	---	---

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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).

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 zwiększania 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_U01 Potrafi wdrożyć zalecenia norm i rekomendacji do systemu operacyjnego oraz mierzyć ich skuteczność - wykonać audyt 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, żeton, dane biometryczne. Zdalne uwierzytelnianie. Bezpieczeństwo uwierzytelniania. Kerberos, SASL, PAM, usługi katalogowe.	2
Wy4	Narzędzia ochrony sieciowej (zapory sieciowe bezstanowe, stanowe, aplikacyjne).	2
Wy5	Użytkownicy w systemie operacyjnym (modele uprawnień, ACL Access Control List, RBAC Role Base Access Control).	2
Wy6	Modele dotępu 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	Bezpieczeństwo systemu Windows. Implementacje mechanizmów w głównych wersjach (aktualnie wspieranych). Najlepsze praktyki	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	Strategie i tendencje w bezpieczeństwie systemów. Audyt bezpieczeństwa systemu operacyjnego – zasady i dobre praktyki. Wskazanie zalecanych metodyk.	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 - 2	Analiza ruchu sieciowego (analiza pakietów, poznawanie protokołów). Zapora sieciowa (planowanie oraz konfiguracja polityk bezpieczeństwa). Monitoring skuteczności zapory.	4
La3	Analiza dzienników zdarzeń (logów systemowych oraz aplikacyjnych) - wykrywanie ataków (znanych wzorców ataków, anomalii, nietypowych zapisów stanowiących potencjalne zagrożenie).	2
La4	Utwardzanie systemu operacyjnego i monitoring skuteczności wykonanych działań i operacji (dobór metody do przyjętych założeń)	2
La5	Metody uwierzytelniania (PAM, RADIUS, usługi katalogowe).	2
La6	Szyfrowanie danych oraz implementacja bezpiecznych protokołów sieciowych.	2
La7	Symulowanie ataków i obrona przed nimi.	1
	Suma godzin	15

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_U03 PEU_U04	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające przygotowanie teoretyczne do laboratoriów 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień laboratoryjnych 3. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć 4. Sprawozdania w wykonywanych ćwiczeniach
<p>F1 – wykład – ocena z kolokwium F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie F2</p> <p>$P = 0,6F1 + 0,4F2$</p> <p>warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

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

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

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

dr inż. Zbigniew Sołtys, zbigniew.soltys@pwr.edu.pl

mgr inż. Bartłomiej Balcerek bartlomiej.balcerek@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW OPERACYJNYCH
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Bezpieczeństwo Teleinformatyczne
I SPECJALNOŚCI Bezpieczeństwo Sieci**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEU_W01	K1CB_W27	C1,C2,C3	Wy1 – Wy6	N1, N4
PEU_W02	K1CB_W27	C1,C2,C3	Wy8 – Wy13	N1, N4
PEU_W03	K1CB_W27	C1,C2,C3	Wy7, Wy10 – Wy13	N1, N4
PEU_W04	K1CB_W27	C1,C2,C3	Wy14 – Wy15	N1, N4
PEU_U01	K1CB_U21	C1,C2,C3	La1 – La7	N2, N3, N5
PEU_U02	K1CB_U21	C1,C2,C3	La1 – La7	N2, N3, N5
PEU_U03	K1CB_U21	C1,C2,C3	La1 – La7	N2, N3, N5
PEU_U04	K1CB_U21	C1,C2,C3	La1 – La7	N2, N3, N5
PEU_K01	K1CB_K07, K1CB_K08, K1CB_K09	C1,C2,C3	Wy1 – Wy15	N2, N3, N5
PEU_K02	K1CB_K07, K1CB_K08, K1CB_K09	C1,C2,C3	Wy1 – Wy15	N2, N3, N5
PEU_K03	K1CB_K07, K1CB_K08, K1CB_K09	C1,C2,C3	Wy1 – Wy15	N2, N3, N5

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
Kod przedmiotu:	CBEK00027
Grupa kursów:	NIE

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

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 teleinformatycznych
- C3 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie bezpieczeństwa infrastruktury teleinformatycznej
- C4 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie bezpieczeństwa infrastruktury energetycznej

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 zagrożeniach w infrastrukturze energetycznej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – świat cyberbezpieczeństwa	1
Wy2	Poufność Integralność Dostępność	2
Wy3	Zagrożenia, luki i ataki w cyberbezpieczeństwie	2
Wy4	Kryptografia i kontrola dostępu	2
Wy5	Integralność danych	2
Wy6	Reakcja na incydenty, działania naprawcze po awarii	2
Wy7	Systemy i urządzenia obronne, zabezpieczanie sieci i serwerów	2
Wy8	Zaliczenie	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
	Suma godzin	
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Konsultacje

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_W01,PEU_W02, PEU_W03	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Marek Górka, Cyberbezpieczeństwo jako podstawa bezpiecznego państwa i społeczeństwa w XXI wieku, Difin 2014
- [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

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

dr inż. Sławomir Kubal

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):	BEZPIECZEŃSTWO SIECI
Poziom i forma studiów:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBEK00028 *W, *L, *P
Grupa kursów	TAK / NIE *

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	---	30	15	---
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	---	30	30	---
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X	---	---	---	---
Liczba punktów ECTS	4	---			---
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	---	2	1	---
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5	---	1	0,5	---

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. 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 z uwzględnieniem oraz sond monitorujących.

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 dobrać oraz skonfigurować narzędzia monitorujące zagrożenia, w szczególności jak przygotować sondy monitorujące.

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 Potrafi dobrać sondy dla różnych kategorii zdarzeń w monitorowanym systemie.
- PEU_U04 Umie korelować zdarzenia pochodzące z wielu źródeł danych i używać wskaźników jakościowych i ilościowych, np. ocenić skuteczność wdrożonego systemu monitorowania.
- PEU_U05 Umie projektować rozwiązania mające na celu monitorowanie oraz wykrywanie zagrożeń w systemach informatycznych.
- PEU_U06 Umie dobrać i zaprojektować sondy danych do pojawiających się zagrożeń, tak by móc korelować pochodzące z nich informacje.
- PEU_U07 Umie przeanalizować i dobrać do charakterystyki informacji przedsiębiorstwa narzędzia kolekcji zdarzeń i wykrywania zagrożeń klasy SIEM.

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	Monitoring bezpieczeństwa systemów informatycznych – pojęcia i definicje powiązane z monitoringiem bezpieczeństwa systemów informacyjnych i informatycznych.	2
Wy2	Monitorowanie i wykrywanie zagrożeń bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych i sieciach komputerowych – klasyfikacja oraz metody.	2
Wy3	Systemy monitorowania przebiegu infekcji malware - system honeypot Narzędzie analizy zagrożeń sandbox - „piaskownica”.	2
Wy4	Metody wykrywania zagrożeń (metody oparte o sygnatury, statystyki, analizy on-line, heurystykę, algorytmy genetyczne).	2
Wy5	Kompleksowy system detekcji oraz reagowania na zdarzenia w infrastrukturze sieciowej:systemy wykrywające włamania (intruzów)(IDS) oraz systemy prewencyjne (IPS). Organizacja systemów.	2
Wy6	Analiza oraz korelacja zdarzeń (systemy klasy SIEM).	2
Wy7	Strategie i tendencje w monitorowaniu i wykrywaniu zagrożeń bezpieczeństwa. Organizacja Security Operation Ceneter. Incydenty bezpieczeństwa informacji – procedury reagowania, dokumentowanie incydentów.	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	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
Pr1	Omówienie zasad realizacji zadania projektowego: zakres, temat, cele oraz formy projektu.	1
Pr2-7	Realizacja projektu (przygotowanie rozwiązania praktycznego dla postawionego projektu). Dokumentowanie projektu (przygotowanie usystematyzowanej dokumentacji projektu).	12
Pr8	Prezentacja rozwiązania problemu projektowego.	2
	Suma godzin	15

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.	Realizacja zadania projektowego
N5.	Konsultacje
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 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_U03 PEU_U04 PEU_U05	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające przygotowanie teoretyczne do laboratoriów 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień laboratoryjnych 3. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć 4. Sprawozdania w wykonywanych ćwiczeń
F3	PEU_U02 PEU_U04 PEU_U05	1. Prezentacje cząstkowej, 2. Obrona projektu, zaliczenie
F1 – wykład – ocena z kolokwium		

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

F3 – projekt – ocena rozwiązania problemu w oparciu o dokumentację projektową oraz prezentację rozwiązania

$$P = 0,5F1 + 0,25F2 + 0,25F3$$

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

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

Marcin Kaczmarek, marcin.kaczmarek@pwr.edu.pl, Jacek Oko, jacek.oko@pwr.edu.pl

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
Kod przedmiotu:	CBEK17018
Grupa kursów:	TAK

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Algebra liniowa z geometria 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 Eklera, 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. Zasada włączeń 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	Cykle 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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[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.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[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.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr hab. Mieczysław Wodecki, prof. nadzw. PWr, mieczyslaw.wodecki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Aplikacje mobilne
Nazwa w języku angielskim:	Mobile Application Development
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00101
Grupa kursów:	TAK

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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		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 literaturowe

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

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Joseph Anzuzi 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.

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

Dr inż. Konrad Jackowski, konrad.jackowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim Kompresja Informacji	
Nazwa w języku angielskim Compression of Information	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo	
Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo Sieci Teleinformatycznych	
Poziom i forma studiów: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*	
Kod przedmiotu CBES00103	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.5		0.5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę z zakresu metod kompresji danych stosowanych w systemach multimedialnych oraz łączności bezprzewodowej
- C2. Zdobyć umiejętności prowadzenia eksperymentów off-line na sygnałach mowy, dźwięku oraz obrazach statycznych i dynamicznych
- C3. Zdobyć umiejętności wyznaczania szybkości transmisji w kanale telekomunikacyjnym dla różnych klas algorytmów kompresji stratnej

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – ma wiedzę z zakresu algorytmów kompresji informacji stosowanych w systemach multimedialnych oraz łączności bezprzewodowej

PEU_W02 – potrafi objaśnić podstawowe metody kompresji stratnej

PEU_W03 – potrafi wytłumaczyć zasady współdziałania bloków przetwarzania sygnałów w standardach kompresji

PEU_W04 – potrafi wskazać właściwe rozwiązania zadania kompresji danych multimedialnych przy ustalonych parametrach transmisji kanału.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi przygotować do eksperymentów off-line wybrane algorytmy kompresji stratnej.

PEU_U02 - potrafi zastosować różne klasy algorytmów kompresji stratnej do eksperymentów off-line na sygnałach mowy, dźwięku oraz obrazach statycznych i dynamicznych

PEU_U03 - potrafi przeprowadzić badania parametryczne zaimplementowanych algorytmów kompresji stratnej.

PEU_U04 - potrafi modyfikować gotowe skrypty dla uzyskania oceny obiektywnej i subiektywnej analizowanych metod kompresji stratnej.

PEU_U05 potrafi obliczać szybkość transmisji w kanale telekomunikacyjnym wymuszaną przez algorytmy kompresji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Kwantowanie liniowe nieliniowe i dynamiczne.	2
Wy2	Kodowanie przyrostowe (DPCM) – Adaptacyjna Modulacja Delta (ADM). Filtracja adaptacyjna w kodeku ADPCM.	2
Wy3	Kwantyzacja wektorowa.	2
Wy4	Model LP sygnału mowy.	2
Wy5	Transformacje ortogonalne. Dyskretne Przekształcenie Kosinusowe - DCT	2
Wy6	Kompresja obrazów statycznych – algorytm JPEG	2
Wy7	Kompresja stratna obrazów ruchomych. Standard MPEG-2.	2
Wy8	Kompresja stratna obrazów ruchomych. Standard MPEG-4.	1
	Suma godzin	15

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

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

La1	Zajęcia wstępne. Rejestracja w systemie Moodle. Zasady pracy z systemem Matlab. Obsługa plików muzycznych .wav. Skalowanie wykresów.	1
La2	Kwantowanie liniowe, kwantowanie dynamiczne i kwantowanie nieliniowe w oparciu o krzywą μ .	2
La3	Modulacja Delta, adaptacyjna modulacja Delta oraz ADPCM.	2
La4	Kwantyzacja wektorowa.	2
La5	Model LPC sygnału mowy.	2
La6	Kompresja algebraiczna w oparciu o przekształcenie Karhunen-Loeve.	2
La7	Dyskretna transformacja kosinusowa – DCT.	2
La8	Badanie efektywności zastosowania tablic kwantyzacji w algorytmie JPEG.	2
	Suma godzin	15

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 tradycyjny z wykorzystaniem tablicy, transparencji i slajdów. N2. Materiały do wykładu i instrukcje laboratoryjne dostępne na stronie zts.ita.pwr.wroc.pl. N3. System obliczeń numerycznych Matlab do implementacji algorytmów i eksperymentów off-line na sygnałach rzeczywistych. N4. Skrypty z przykładowymi implementacjami algorytmów kompresji stratnej sygnałów mowy, dźwięku oraz obrazów statycznych i dynamicznych. N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. N6. 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-F5	PEU_U01-05	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, pisemne sprawozdania, aktywność na zajęciach
$P=0.1*(F1+F2+F3+F4+F5)+0.5*(\text{ocena z kolokwium})$, uwaga - każda ocena składowa musi być pozytywna (> 2.0)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] K. Sayood – *Kompresja danych - wprowadzenie*
- [2] S. Haykin – *Systemy telekomunikacyjne*, tom 1
- [3] S. Haykin – *Systemy telekomunikacyjne*, tom 2
- [4] A. Drozdek – *Wprowadzenie do kompresji danych*
- [5] M. Domański – *Obraz cyfrowy. Podstawy JPEG i MPEG*

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Materiały pomocnicze do wykładu dostępne na stronie zts.ita.pwr.wroc.pl

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

Robert Hossa, Robert.Hossa@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim ... Transmisja danych.	
Nazwa w języku angielskim ... Data transmission....	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ... Cyberbezpieczeństwo....	
Specjalność (jeśli dotyczy): ... Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych	
Poziom i forma studiów: I / II stopień* , stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu CBES00104	
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)	90		30		
Forma zaliczenia	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		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

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę dotyczącą transmisji danych we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych, związanej z ograniczeniami fizycznymi transmisji, modelem funkcjonalnym sieci, mediami transmisyjnymi, technikami transmisyjnymi.
- C2. Zdobyć wiedzę o rozwoju technik transmisyjnych, sieci pakietowych oraz sposobach zapewniania jakości transmisji danych we współczesnych telekomunikacyjnych.
- C3. Zdobyć umiejętności konfigurowania urządzeń i usług dla wybranych technik transmisji danych, stosowania narzędzi diagnostycznych, rejestrowania i analizy parametrów badanych łączy.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – posiada podstawową wiedzę o transmisji danych we współczesnej telekomunikacji i koncepcjach jej rozwoju. Zna model warstwowy sieci transmisji danych i zakres realizowanych funkcji transmisyjnych w poszczególnych warstwach.
- PEU_W02 – posiada podstawową wiedzę o mediach używanych do transmisji danych, ich budowie, zjawisk wpływających na transmisję i stosowanych technik transmisyjnych.
- PEU_W03 - potrafi scharakteryzować ograniczenia, wady i zaletach różnych technik transmisji danych i zna podstawowe parametry i zależności opisujące jakość kanału.
- PEU_W04- posiada podstawową wiedzę o rozwoju technik transmisyjnych, sposobach zwielokrotniania transmisji, metodach zapewniania parametrów jakości QoS.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i urządzeniami do testowania i analizy.
- PEU_U02 - potrafi skonfigurować urządzenia i usługi dla wybranych technik transmisji danych.
- PEU_U03 – potrafi zarejestrować i przeprowadzić analizę zarejestrowanych danych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – umiejętność pracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1, Wy2	Wprowadzenie, Transmisji danych we współczesnej telekomunikacji: definicja danych i transmisji danych, kanał w systemie telekomunikacyjnym, topologie sieci, dekompozycja sieci transmisji danych - komponenty strukturalne i funkcjonalne;	4
Wy3, Wy4	Koncepcja rozwoju sieci transmisji danych i model odniesienia dla systemów otwartych: kierunki rozwoju sieci transmisji danych, kierunki rozwoju sieci pakietowych IP, globalna infrastruktura informacyjna – GII, definicja modelu OSI, model odniesienia OSI, siedmiowarstwowy model OSI	4
Wy5, Wy6	Rodzaje komutacji w sieciach transmisji danych i sygnały ograniczone szerokością pasma: komutacja łączy, komutacja wiadomości, komutacja pakietów; sygnał analogowy i cyfrowy, transmisja analogowa i cyfrowa, transmisja danych w kanale podstawowym, typy połączeń, maksymalna szybkość przesyłania danych w kanale;	4
Wy7, Wy8	Transmisja cyfrowa i zwielokrotnienie, systemy nośne i systemy synchroniczne SDH: zwielokrotnienie czasowe i częstotliwościowe, cyfrowe kody liniowe, rodzaje modulacji, detekcja i korekcja błędów; system nośny T-1 Bella, system nośny E-1 PCM, struktura i hierarchia zwielokrotnienia SDH;	4
Wy9, Wy10	Jakość usług QoS w sieciach transmisji danych i kierunki rozwoju sieci pakietowych IP: sieci TDM i sieci pakietowe, definicja parametrów jakości QoS, metody oceny parametrów jakości, model architektury IntServ i DiffServ, model sieci następnej generacji NGN. Koncepcja sieci SDN	4
Wy11, Wy12	Wprowadzenie do bezpieczeństwa w sieciach transmisji danych: uwierzytelnianie i autoryzacja, zapewnienie integralności danych,	4

	zapewnienie poufności danych, aktywny audyt, centralne zarządzanie regułami bezpieczeństwa.	
Wy13, Wy14	Rozwój technik transmisyjnych w sieciach transmisji danych i zaliczenie wykładu: techniki transmisyjne w dostępie kablowym, techniki transmisyjne w dostępie komutowanym, dostęp poprzez sieci telewizji kablowych, dostęp przez sieć telefonii komórkowej, dostęp poprzez systemy satelitarne, dostęp poprzez łącza radiowe;	4
Wy15	Repetytorium	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Transmisja głosu w sieciach IP - usługa VoIP (konfiguracja urządzeń i analiza sygnalizacji)	3
La2	Łącza SHDSL	3
La3	Tory telekomunikacyjne transmisji danych – pomiar parametrów fizycznych i transmisyjnych torów telekomunikacyjnych	3
La4	Łącza ADSL/VDSL – pomiar właściwości transmisyjnych łącza	3
La5	Usługa wideokonferencji – badania jakości realizacji usługi wideokonferencji w sieciach WAN	3
	Suma godzin	15

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 tablicy i slajdów.
- N2. Materiały i instrukcje on-line na portalu internetowym
- N3. Ćwiczenia praktyczne – konfigurowanie urządzeń i testy funkcjonalne.
- N4. Konsultacje.
- N5. Odbiory sprawozdań.
- N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i wykonanie sprawozdań.
- N7. 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 uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-5	PEU_U01÷03	Sprawdzenie przygotowania do laboratorium, odbiór i ocena sprawozdań.
F6	PEU_W01÷04	Test z wykładu.
$P = 0,5 * (\Sigma F1 \div F5) / 5 + 0,5 * F6$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Zenon Baran (praca zbiorowa); Podstawy transmisji danych; WKŁ 1982
- [2] Comer D.E.: Sieci komputerowe i intersieci, WNT, Warszawa 2000.
- [3] E. Bilski, I. Dubielewicz, Model odniesienia dla współdziałania systemów otwartych, tom1, PWP, Wrocław 1993
- [4] Vademecum teleinformatyka cz. I i II, IDG, Warszawa 1999, 2000
- [5] Andrzej R. Pach, Zbigniew Rau, Michał Wągrowski, Nowoczesne systemy łączności i transmisji danych na rzecz bezpieczeństwa. Szanse i zagrożenia, Wolters Kluwer Polska SA, 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Zalecenia ITU-T, ETSI, dokumenty IETF - RFC (ang. Request For Comments).

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

Waldemar, Grzebyk, Waldemar.Grzebyk@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Sieci komórkowe
Nazwa w języku angielskim	Cellular Networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo Sieci Teleinformatycznych
Poziom i forma studiów:	I stopień*, stacjonarna *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu:	CBES00105
Grupa kursów:	NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
Forma zaliczenia	Zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	4				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs „Media transmisyjne”
2. Zaliczony kurs „Kryptografia”

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy w dziedzinie systemów komórkowych/mobilnych, w tym podstawowych pojęć i definicji, jak również informacji w zakresie ich przeznaczenia, zastosowań i używanych częstotliwości.
- C2. Zdobyć wiedzy z zakresu propagacji fal radiowych (rodzaju fal EM, zjawisk fizycznych związanych z propagacją, modeli, mediów), zjawisk fizycznych zachodzących w kanale radiowym, a także wiedzy o technikach stosowanych w celu zmniejszenia negatywnych skutków tych zjawisk na wydajność i jakości transmisji radiowych i funkcjonowania sieci, w tym także skutków oddziaływania zamierzonych i niezamierzonych zaburzeń elektromagnetycznych

- C3. Zdobyć wiedzę o różnych rodzajach sieci i systemów komórkowych /mobilnych, umożliwiającą odróżnienie ich: cech i obszarów zastosowań, architektur, technik wykorzystywanych do transmisji, procedur systemowych i protokołów komunikacyjnych, a także stosowanych technik i protokołów dostępu do medium oraz zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania sieci i realizacji usług
- C4. Zdobyć wiedzę z zakresu architektury bezpieczeństwa sieci komórkowych/mobilnych, możliwych zagrożeń oraz metod zapewniania bezpieczeństwa (m.in. infrastruktury, urządzeń końcowych i aplikacji mobilnych) funkcjonowania sieci komórkowych/mobilnych i realizacji usług w tych sieciach
- C5. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 - ma wiedzę o rodzajach i zastosowaniach systemów komórkowych i bezprzewodowych, a także wykorzystywanych pasmach częstotliwości, architekturach sieciowych i funkcjach każdego pojedynczego elementu, interfejsach radiowych, budowie kanałów i stosowanych technikach transmisji, pojemności i wydajności widmowej systemów komórkowych
- PEU_W02 - zna techniki transmisyjne stosowane w systemach komórkowych i bezprzewodowych, w tym metody wielodostępu, metod zwielokrotniania dostępu do łącza, realizacji łączności dwukierunkowej, a także technikach stosowanych w systemach bezprzewodowych w celu poprawy jakości usług i pokrycia radiowego oraz dostępu do łącza radiowego
- PEU_W03 - zna podstawowe parametry elementów łącza radiowego systemów komórkowych i bezprzewodowych, czyli obszaru pokrycia, zasięgu użytkowego i zakłócającego, poziomu szumów i zakłóceń na wejściu odbiornika; ma dogłębną znajomość parametrów nadajnika i odbiornika, które są istotne dla zakresu łączności i jakości transmisji radiowej
- PEU_W04 - ma podstawową wiedzę, aby wyznaczyć budżet łącza radiowego, a także zasięg łączności systemów radiowych i ocenić wpływ zakłóceń; zna zasady planowania systemów komórkowych i bezprzewodowych
- PEU_W05 - zna zagrożenia bezpieczeństwa sieci komórkowych oraz techniki stosowane w tych systemach dla zapewnienia bezpieczeństwa ich funkcjonowania i świadczonych usług
- PEU_W06 - posiada wiedzę o aktualnym stanie techniki i zna trendy w zakresie rozwoju mobilnych i bezprzewodowych systemów łączności

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – poszerzanie wiedzy poprzez wyszukiwanie informacji oraz jej krytyczna analiza,
- PEU_K02 – przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,
- PEU_K03 – wykorzystywania i upowszechnianie wiedzy o sieciach komórkowych i bezprzewodowych oraz ich zastosowaniach i stosowanych zabezpieczeniach

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wstęp, idea sieci komórkowych, przegląd systemów i sieci komórkowych/mobilnych, architektury systemów komórkowych, w tym architektura bezpieczeństwa.	3
Wy2	Podstawowe definicje: zasięg użytkowy i zakłócający, obszar obsługiwany (pokrycia). Warunki poprawnego odbioru radiowego i kompatybilnego współistnienia systemów oraz znaczenie szumów, zakłóceń oraz parametrów nadajnika i odbiornika radiowego	3
Wy3	Techniki transmisji stosowane w systemach komórkowych, umożliwiające komunikację (metody multipleksowania, metody dostępu do łącza i łączności dwukierunkowej) oraz poprawę szybkości i jakości transmisji (np: inteligentne macierze anten, metody transmisji i odbioru zbiorczego, MIMO, kształtowaniem wiązki, pochylanie anten lub charakterystyk promieniowania anteny, regulacja mocy, adaptacyjne techniki kodowania i modulacji, ARQ)	3
Wy4	Bilans łącza radiowego, anteny i ich parametry, modele propagacyjne i podstawy planowania sieci komórkowych	3
Wy5	System GSM/GPRS (2G): architektura systemu, interfejs radiowy, pasma pracy, kanały radiowe fizyczne i logiczne, odwzorowanie kanałów, usługi i procedury realizowane w GSM	3
Wy6	System UMTS/HSPA (3G-3.75G): architektura systemu, interfejs radiowy, pasma pracy, kanały radiowe fizyczne i logiczne, odwzorowanie kanałów, usługi i procedury realizowane w UMTS	3
Wy7	System LTE, LTE-A i LTE-A Pro (3.9G–4.5G): architektura systemu, interfejs radiowy, pasma pracy, kanały radiowe fizyczne i logiczne, odwzorowanie kanałów, usługi i procedury realizowane w LTE	3
Wy8- Wy9	Systemy 5G: architektury systemu, interfejsy radiowe, pasma pracy, usługi i procedury realizowane w 5G	6
Wy10	Systemy 6G: architektury systemu, interfejsy radiowe, pasma pracy, usługi i procedury realizowane w 6G	3
Wy11- 12	Sieci komunikacji krytycznej, sieci PMR i PAMR (MPT1317, P25, DMR, TETRA, GoTa, PS-LTE)	6
Wy13	Procedury stosowane w systemach komórkowych (m.in. lokalizacja terminali, obsługa poruszających się terminali)	3
Wy14- Wy15	Bezpieczeństwo i zagrożenia systemów komórkowych i bezprzewodowych	6
Suma godzin		45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych N2. Materiały do wykładu (https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/) N3. Opracowanie pisemne i obliczenia w ramach pracy śródsemestralnej N4. Konsultacje N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zajęć i kolokwium

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_W06 PEU_K01 - PEU_K03	Pisemny lub/i ustny egzamin
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] 3GPP TS 33.102 i pozostałe z serii 3GPP TS 33.XXX (Security aspects GSM – 5G)
- [2] Keith Q.T. Zhang: „Wireless Communications, Principles, Theory and Methodology”, John Wiley & Sons 2016 (dostępny e-book)
- [3] Man Young Rhee: „Mobile Communication Systems And Security”, John Wiley & Sons 2009 (dostępny e-book)
- [4] Stefania Sesia at all "LTE – The UMTS Long Term Evolution From Theory to Practice", John Wiley & Sons 2011 (dostępny e-book)
- [5] Jonathan Rodriguez "Fundamentals of 5G mobile networks", John Wiley & Sons 2015 (dostępny e-book)
- [6] Ke-Lin Du and M.N.S. Swamy, “Wireless communication systems: from RF subsystems to 4G enabling technologies “, Cambridge University Press 2010 (dostępny e-book)
- [7] Curt A. Levis, Joel T. Johnson, Fernando L. Teixeira., “Radiowave propagation : physics and applications “ John Wiley & Sons Inc., Publication, 2010 (dostępny e-book w BG)
- [8] YAN Zhang: „Handbook of Research on Wireless Security”

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] IEEE Communications Surveys & Tutorials
(<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=9739>)
- [2] www.etsi.org (GSM i inne systemy i wymagania standaryzowane w Europie),
- [3] www.3gpp.org (GSM, UMTS, LTE)
- [4] www.5g-ppp.eu (5G)
- [5] www.itu.org
- [6] www.gsmworld.com, www.tetramou.com

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

Zbigniew Jóskiewicz, zbigniew.joskiewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Chmury obliczeniowe
Nazwa w języku angielskim:	Cloud computing
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo sieci
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00106
Grupa kursów:	TAK

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

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 KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01- Zna koncepcję wirtualizacji oraz kluczowe zagadnienia związane z platformą sprzętową oraz oprogramowaniem, modelem warstwowym, 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.	1
Wy2	Wirtualizacja w chmurach obliczeniowych. Model warstwowy.	2
Wy3,4	Koncepcja kontenerów oraz środowisko uruchomieniowe Docker.	4
Wy5	Charakterystyka chmur obliczeniowych. Skalowanie.	2
Wy6	Usług XaaS w chmurach obliczeniowych. Granice odpowiedzialności dostawcy i klienta.	2
Wy7	Chmury prywatne, publiczne i hybrydowe. Zalety i wady różnych rozwiązań. Zastosowania. Zagrożenia oraz metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.	2
Wy8	Repetytorium	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Zapoznanie z narzędziami wykorzystywanymi na zajęciach laboratoryjnych	2
La2	Wirtualizacja lokalna z użyciem hypervisora typu II. Tworzenie maszyn wirtualnych, instalacja systemu operacyjnego gościa wraz z dodatkowym oprogramowaniem sterowników.	2
La3,4	Importowanie obrazów maszyn wirtualnych. Tworzenie migawek i klonowanie maszyn wirtualnych. Rozwiązania oparte o wiele maszyn wirtualnych. Komunikacja sieciowa w środowisku wirtualnym.	4
La5	Instalacja środowiska uruchomieniowego Docker. Obrazy i kontenery.	2
La6	Tworzenie własnych obrazów kontenerów za pomocą Dockerfile	2
La7	Rozwiązania oparte o wiele kontenerów. Komunikacja sieciowa w środowisku uruchomieniowym.	2

La8,9	Tworzenie projektów wielokontenerowych. Narzędzie Docker-compose	4
La10	Środowiska produkcyjne– wirtualizacja z użyciem hypervisora typu I. Tworzenie VM, instalacja systemów operacyjnych gościa.	2
La11	Interfejs samoobsługi w chmurze dydaktycznej. Tworzenie projektów i zamawianie maszyn wirtualnych.	2
La12	Zapoznanie ze środowiskiem chmury publicznej – omówienie dostępnych usług	2
La13	Zamawianie maszyn wirtualnych w chmurze publicznej	2
La14	Serverless computing	2
La15	Repetitorium	2
	Suma godzin	30

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 KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Kurs e-learningowy „Cloud Computing Introduction” dostępny na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych OZE PWR.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Materiały ze strony https://www.ibm.com/cloud-computing/</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Glowacki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Systemy biometryczne
Nazwa w języku angielskim:	Biometric Systems
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo Sieci Teleinformatycznych
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00107
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)	90		30		30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		0,5

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu kryptografii i przetwarzania sygnałów

CELE PRZEDMIOTU

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

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

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

PEU_W02 zna kontekst prawny i etyczny związany z biometrią

PEU_W03 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 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 i gospodarkach (w tym aspekty ekonomiczne)	2
Wy2	Systemy biometryczne, jako element Internetu Rzeczy oraz bezpieczeństwa teleinformatycznego (uwierzytelnianie/autoryzacja)	2
Wy3	Podstawowa architektura systemu biometrycznego. Systemy biometryczne w kryminologii, handlu, administracji, bankowości, medycynie i innych zastosowaniach	4
Wy4	Metryki statystyczne oraz podstawowe algorytmy matematyczne stosowane w biometrii (np. korelacja, rozpoznawanie wzorców itp.)	4
Wy5	Systemy identyfikacji na podstawie linii papilarnych oraz charakterystyki twarzowej (rysy twarzy, wzór tęczy/siatkówki, ucha)	4
Wy6	Systemy identyfikacji akustycznej (rozpoznawanie po głosie)	2
Wy7	Systemy identyfikacji ruchowej (gestykulacja, mimika, chód/bieg)	2
Wy8	Systemy biometrii behawioralnej (keystroking, podpis odręczny, wzorce zachowań w światach wirtualnych)	3
Wy9	Standaryzacja we współczesnych systemach uwierzytelniania biometrycznego, na podstawie modelu FIDO UAF (<i>Universal Authentication Framework</i>) oraz standaryzacja ISO	3
Wy10	Biometria w kontekście prawnym i etyka w biometrii	2
Wy11	Powtórka materiału	2
Suma godzin:		30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające: zasady BHP, prezentacja aparatury biometrycznej wykorzystywanej na zajęciach laboratoryjnych, wytyczne dotyczące protokołowania i raportowania wyników	1
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 pisanego 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 symulacyjne N3. Praca własna – przygotowywanie prezentacji multimedialnych 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 uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
---	--------------------------	---

F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
F2	PEU_U01, PEU_U02	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zadań laboratoryjnych
F3	PEU_W01	Ocena prezentacji multimedialnych
$P=0,4 \cdot F1+0,4 \cdot F2+0,2 \cdot F3$ 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] J. Kremer, „Biometrics”, Jan Kremer Consulting Services (JKCS), Biometrics White Paper: <http://jkremer.com/White%20Papers/Biometrics%20White%20Paper%20JKCS.pdf> (dostęp: 15.04.2018)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura, w tym artykuły naukowe, związana z przydzielonym tematem seminaryjnym

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Seminarium dyplomowe
Nazwa w języku angielskim:	Diploma Seminar
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00109
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

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

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu 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_W02, PEU_U01	prezentacja
F2	PEU_W01, PEU_U02, PEU_U03	dyskusja
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej

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

Dr hab. inż. Ryszard Zieliński, ryszard.zielinski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Projekt zespołowy
Nazwa w języku angielskim:	Team Project
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00111
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				150	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				5	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				3	

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 wewnątrz-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 świadomy 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 wewnątrz-zespołowej i z prowadzącym.	8
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	12
Pr6	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym - zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy)	4
Pr7	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu	12
Pr8	Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian	8
Pr9	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej	4
Suma godzin		60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Dyskusja problemowa

N3. Konsultacje

N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEKU_02, 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 jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej
$P=0.4 \cdot F1 + 0.6 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), wydanie polskie, 2009
- [2] Praca zbiorowa, Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk, IFC Press, Kraków 2003
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), Pełna analiza systemowa, WNT Warszawa, 2003
- [4] Dennis A., Wixam B.H., System Analysis, Design, John Wiley & Sons, 2003
- [5] Bentley C. (2002), Managing Projects the Prince 2 Way, Colin Bentley 2002.
- [6] Anderson H.R.: Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley & Sons, 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

--

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Aspekty prawne i etyczne w obszarze bezpieczeństwa
Nazwa w języku angielskim	Legal and ethical aspects in the area of security
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo sieci
Poziom i forma studiów:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	CBES00112 *W,
Grupa kursów	TAK / NIE*

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę na temat sieci teleinformatycznych.
2. Student ma wiedzę z zakresu zagadnień sieci komputerowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie podstawowej wiedzy związanej z aspektami prawnymi i etycznymi w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych.
- C2 Zdobycie ogólnej wiedzy o etycznych i psychologicznych aspektach zapewniania bezpieczeństwa informacji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student ma ogólną wiedzę o zakresie regulacji prawnych w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych

PEU_W02 Student ma spójną wiedzę związaną z aspektami prawnymi i etycznymi w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi odnaleźć i przeanalizować regulacje prawne w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych

PEU_U01 Student potrafi określić konsekwencje etyczne związane z działaniami w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych.

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	Źródła praw dotyczące ochrony informacji	2
Wy2	Podstawowe pojęcia systemu bezpieczeństwa informacji oraz podstawowe podmioty odpowiedzialne za bezpieczeństwo informacji	2
Wy3	Ochrona danych	2
Wy4	Odpowiedzialność za naruszenie przepisów o ochronie informacji w zakresie karnym, cywilnym, pracowniczym, administracyjnym	2
Wy5	Dokumenty normatywne w obszarze bezpieczeństwa informacji	2
Wy6	Rola administratora bezpieczeństwa informacji, dobre praktyki	2
Wy7	Etyka zawodowa oraz psychologiczne aspekty funkcjonowania ABI	2
Wy8	Kolokwium	1
	Suma godzin	15

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
Pro 1		
Pro 2		
Pro 3		
...		
	Suma godzin	

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2. Konsultacje
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_W01 PEU_W02	1. Ocena z kolokwium (wykład)
F1 – wykład – ocena z kolokwium P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Mikołaj Karpiński oraz zespół, „Bezpieczeństwo Informacji”, PAK 2012
- [2] Podręcznik Administratora Bezpieczeństwa Informacji, Presscom 2016

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Normy ISO rodziny 27000, PKN 2014 lub późniejsze
- [2] KODEKS ETYKI ZAWODOWEJ ADMINISTRATORÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI z dnia 19 czerwca 2008 r

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Bezpieczeństwo w Bezprzewodowych Sieciach Dostępowych
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*
Kod przedmiotu	CBES00113
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)	60	—	60	—	—
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	—	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	—	—
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	—	—	2	—	—
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	—	1	—	—

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych modulacji cyfrowych oraz kodowania i ich praktycznego zastosowania w systemach telekomunikacyjnych
2. Znajomość podstawowych protokołów wielodostępu
3. Znajomość notacji decybelowej oraz zjawisk propagacyjnych
4. Znajomość podstawowych metryk oceny wydajności transmisyjnej systemów telekomunikacyjnych (przepustowość, opóźnienie, jitter itp.)
5. Umiejętność zespołowej pracy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć 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. Zdobyć podstawowej wiedzy dotyczącej szacowania osiągnięć danego bezprzewodowego interfejsu dostępowego w warunkach wyjściowych (nieobciążonych) oraz z uwzględnieniem narzutu protokołowego warstw wyższych (np. MAC)
- C3. Zdobyć wiedzy na temat cyberbezpieczeństwa w dostępowym segmencie systemów bezprzewodowych, w tym: metodyk detekcji ataków i ich prewencji.
- C4. Zdobyć 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 pasm nielicencjonowanych. Techniki OFDM, UWB, metody rozpraszania widma, maski promieniowania, aspekty propagacyjne oraz zakłóceniami	2
Wy2	Specyfika cyberataków w segmencie dostępowym sieci bezprzewodowych. Metody prewencji i minimalizacji ryzyka	2
Wy3	Fizyka zakłóceń oraz inżynierskie podejście do problemu cyberbezpieczeństwa w segmencie dostępowym	2
Wy4	Bezprzewodowe systemy dostępowe WMAN: IEEE 802.16x (WiMAX) – zasada działania, metody bezpiecznego planowania sieci wielkoobszarowych.	3
Wy5	Bezprzewodowe sieci lokalne WLAN: rodzina systemów IEEE 802.11x – zasada działania, metody planowania sieci wielkoobszarowych. Przegląd metod zabezpieczania dostępu i szyfrowania transmisji	4
Wy6	Bezprzewodowe systemy osobiste WPAN: IEEE 802.15.1 Bluetooth	2
Suma godzin:		15

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
La2,3	Wykorzystanie analizatora widma do monitoringu środowiska elektromagnetycznego na potrzeby detekcji ewentualnych zakłóceń	8
La4	Analiza ramek systemów bezprzewodowych	4
La6	Konfiguracja, badanie wydajności, kompatybilność elektromagnetyczna, badania różnych topologii, diagnostyka i zarządzanie sieciami bezprzewodowymi WLAN	4
La7	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
$P = 0,76 \cdot F1 + 0,24 \cdot F2$ <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] 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

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

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

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 Sieci
Poziom i forma studiów:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBES00114
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)	60	—	60	—	—
Forma zaliczenia	Egzamin / 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 kontaktu (BK)	1	—	1	—	—

*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. Zdobyć podstawowej wiedzy na temat istoty i roli Internetu Rzeczy (IoT) we współczesnych realiach gospodarczych i technologicznych
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu: - zastosowań, - specyfiki i zasad działania systemów stosowanych w Internecie Rzeczy, - wiodących standardów transmisyjnych IoT
- C3. Zdobyć podstawowej wiedzy o zagrożeniach dla prywatności, urządzeń i sieci IoT oraz metodach przeciwdziałania im

C4. Zdobyć 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 dobrać 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 dobrać 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 cyberbezpieczeństwa

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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] J. Schlien, D. Raddino, „Narrowband Internet of Things. Whitepaper”, Rhide-Schwarz, 1MA266_0e</p> <p>[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</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[3] „LoRaWAN™ Regional Parameters”, LoRa Alliance Technical committee, Version: v1.0, July 2016, status: Final</p> <p>[4] McNamara D.A., Pistotius C.W.I., Malherbe J.A.G., „Wireless Sensor Networks. Technology, protocols, and applications”, Wiley & Sons Wiley, 2007</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr hab. inż. Kamil Staniec, prof. PWR, kamil.staniec@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Bezpieczeństwo internetu
Nazwa w języku angielskim:	Internet security
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo sieci
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00115
Grupa kursów:	TAK

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy dotyczącej metod i technik zabezpieczonej komunikacji w internecie
 C2. Zdobycie umiejętności uruchamiania bezpiecznego dostępu do usług teleinformatycznych w internecie z zachowaniem poufności przesyłanych danych, integralności oraz dostępności usług.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01- Posiada wiedzę o zagrożeniach w internecie oraz różnych rodzajach ataków.

PEU_W02- Posiada podstawową wiedzę o metodach ochrony komunikacji w internecie z zachowaniem poufności przesyłanych danych, integralności oraz dostępności usług.

PEU_W03 - Zna zagadnienia realizacji bezpiecznego dostępu do internetu, monitorowania go oraz polityk bezpieczeństwa w tym zakresie. Ma podstawową wiedzę o metodach ochrony lokalnych zasobów przed zagrożeniami ze strony internetu

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi zaplanować i stworzyć bezpieczne połączenia w dostępie do usług w internecie z zachowaniem poufności przesyłanych danych, integralności oraz dostępności usług..

PEU_U02- Potrafi dobrać optymalne technologie do przyjętych założeń i zaprojektować bezpieczny dostęp do internetu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Zagrożenia i ataki w internecie.	2
Wy2	Metody uwierzytelniania, wymiany kluczy oraz szyfrowania przesyłanych danych w internecie.	2
Wy3	Tunele szyfrowane VPN w relacji client –to – site i site – to – site.	2
Wy4,5	Ochrony lokalnych zasobów przed zagrożeniami ze strony internetu.	4
Wy6	Ochrona użytkowników internetu – zmiana paradygmatu.	2
Wy7	Polityki bezpieczeństwa i dobre praktyki w realizacji bezpiecznego dostępu do internetu.	2
Wy8	Repetytorium	1
Suma godzin		15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
...		
Suma godzin		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przygotowanie założeń do projektów bezpiecznego dostępu do internetu wg różnych paradygmatów	4
Pr2-	Wybór technologii i opracowanie optymalnych rozwiązań	22

12	spełniających przyjęte założenia. Analiza ryzyka. Testowanie wybranych metod zabezpieczeń.	
Pr13-15	Prezentacja rozwiązań	4
	Suma godzin	30

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 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_W01-03	dyskusje, test końcowy
F2	PEU_U01-02	wykonanie projektu
$P = (F1 + F2) / 2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] OpenStack: Networking services security best practices [2] Amazon Web Services: Overview of Security Processes [3] VMware vCloud Networking and Security Overview Whitepaper</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Paloalto networks resources [2] Dokumenty RFC</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Glowacki@pwr.wroc.pl

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	CBES00204
Grupa kursów:	TAK

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia 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 sieciowych 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 – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-W04	Odpowiedzi ustne, sprawdzian pisemny w formie testu
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

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	INFORMATYKA ŚLEDCZA
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	IT FORENSICS
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	CYBERBEZPIECZEŃSTWO
Specjalność (jeśli dotyczy):	BEZPIECZEŃSTWO DANYCH
Poziom i forma studiów:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	CBES00205 *W, *L
Grupa kursów	TAK / NIE*

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

*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 przetwarzania dowodów cyfrowych.
 PEU_W04 Rozumie parametry dowodów w informatyce śledczej.
 PEU_W05 Zna metody zapewniania rzetelności i niezaprzeczalności 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.

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 open source / komercyjnych.	2
Wy4	Metody obejścia zabezpieczeń dostępu oraz Rekonstrukcja logicznego ciągu zdarzeń, pomimo zacierania śladów przez podejrzanych.	2
Wy5	Metody i procedury obsługi incydentu teleinformatycznego (regulacje prawne i korporacyjne, standardy Security Operation Center). Raportowanie (konstrukcja raportu, raportowanie wybraną metodą na przykładzie metody KISS)	2
Wy6	Śledzenie danych w sieciach.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	14

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Metody i sposoby pozyskiwania danych z urządzeń różnego typu: komputerów, ruterów, przełączników, telefonów, rejestratorów.	2
La2	Narzędzia do pozyskiwania danych klasy open source – podstawowe funkcje.	2
La3	Narzędzia analizujące i śledzące z wyzwalaczami, Analiza ruchu sieciowego i połączeń.	2
La4	Odzyskiwanie danych usuniętych.	2
La5	Zaawansowane systemy do analizy śledczej, Obsługa incydentu z raportowaniem.	2
La6,7	Wykonanie pełnej analizy powłamaniowej / procesu pozyskania, zabezpieczenia i opisanie dowodów cyfrowych zgodnie z przyjętą metodyką.	5
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	---	
Pr2	---	
Pr3	---	
	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 – 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).

	PEU_W03 PEU_W04 PEU_W05	2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień przetwarzania danych.
F2	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04	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.
<p>F1 – wykład – ocena z kolokwium F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie F2</p> <p>$P = 0,6F1 + 0,4F2$</p> <p>warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.</p>		

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

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

dr inż. Jacek Oko, Jacek.oko@pwr.edu.pl
mgr inż. Bartłomiej Balcerek bartlomiej.balcerek@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 Informatyka Śledcza
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Bezpieczeństwo Teleinformatyczne
 I SPECJALNOŚCI Bezpieczeństwo Sieci/Bezpieczeństwo Danych

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEU_W01	K1CB_W11_BD	C1	Wy1 – Wy3	N1, N4
PEU_W02	K1CB_W11_BD	C2	Wy1 – Wy3	N1, N4
PEU_W03	K1CB_W11_BD	C3	Wy1 – Wy3	N1, N4
PEU_W04	K1CB_W11_BD	C3	Wy1 – Wy3	N1, N4
PEU_W05	K1CB_W11_BD	C3	Wy1 – Wy3	N1, N4
PEU_U01	K1CB_U09_BD	C1	La1-La3	N2, N3, N5
PEU_U02	K1CB_U09_BD	C1,C3	La1-La7	N2, N3, N5
PEU_U03	K1CB_U09_BD	C3	La1-La3	N2, N3, N5
PEU_U04	K1CB_U09_BD	C3	La1-La7	N2, N3, N5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

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*~~Kod przedmiotu **CBES00206**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)	30		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / 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)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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 SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student ma wiedzę o architekturze i zasadzie działania podstawowych komponentów SZBD (systemu zarządzania bazami danych).

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
Wy1	Wprowadzenie.	2
Wy2	Bazy danych relacyjne – zastosowanie i architektura.	2
Wy3	Relacyjne bazy danych mechanizmy i operacje	2
Wy4	Usługi katalogowe – zastosowanie, architektura, operacje	2
Wyk5	Bazy danych grafowe – zastosowanie i architektura.	2
Wy6	Bazy danych NoSQL – zastosowanie i architektura	2
Wyk7	Dokumentowe bazy danych	2
Wyk8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

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	1. Realizacja zadań w trakcie laboratorium

$P=0.3 \cdot F1 + 0.7 \cdot F2$, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] 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 UZUPEŁNIAJACA:

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

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Centra przetwarzania danych
Nazwa w języku angielskim:	Datacenters
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo danych
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00207
Grupa kursów:	TAK

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy dotyczącej centrów przetwarzania danych, infrastruktury i usług.
- C2. Zdobyć umiejętności uruchamiania usług teleinformatycznych w centrach przetwarzania danych.
- C3. Identyfikuje zagrożenia oraz zna metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01- Zna koncepcję centrów przetwarzania danych, orkiestracji i automatyzacji procesów IT

PEU_W02- Posiada wiedzę o elastyczności i skalowalności centrów przetwarzania danych oraz efektywnym dostarczaniu usług dla klientów.

PEU_W03- Zna koncepcję wirtualizacji oraz kluczowe zagadnienia związane z platformą sprzętową oraz oprogramowaniem.

PEU_W04- Zna zagadnienia związane z modelami dostarczania usług oraz jakości ich realizacji przez centra przetwarzania danych. Identyfikuje zagrożenia oraz zna metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi zarządzać zasobami w centrach przetwarzania danych.

PEU_U02- Potrafi dobrać stosowane technologie w centrum przetwarzania danych i analizować czynniki wpływające na wydajność oraz bezpieczeństwo realizacji usług.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień związanych z centrami przetwarzania danych. Podstawowa koncepcja i terminologia.	1
Wy2,3	Hardware i software - optymalizacja wykorzystania zasobów w centrach przetwarzania danych. Wirtualizacja, klastry, gridy oraz infrastruktura w centrach przetwarzania danych.	4
Wy4,5	Usługi oraz środowiska deweloperskie pracujące w koncepcji konteneryzacji.	4
Wy6	Usługi realizowane w centrach przetwarzania danych. Modele dostarczania usług, rozwiązania hybrydowe. Zagrożenia oraz metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.	2
Wy7	Trendy w rozwoju centrów przetwarzania danych. Konwergencja i integracja, infrastruktura zdefiniowana oprogramowaniem (SDI – Software Defined Infrastructure) i open-source.	2
Wy8	Repetytorium	2
	Suma godzin	15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Zapoznanie z narzędziami wykorzystywanymi na zajęciach laboratoryjnych.	2

La2,3,4	Infrastruktura w centrach przetwarzania danych: wirtualizacja zasobów, klastry, gridy oraz chmury obliczeniowe.	6
La5,6	Środowiska uruchomieniowe - kontenery i obrazy.	4
La7,8,9	Usługi jedno i wielokontenerowe w centrach przetwarzania danych. Wersjonowanie i przenoszalność.	6
La10,11	Interfejsy zarządzania usługami w centrach przetwarzania danych – model warstwowy.	4
La12	Dyski sieciowe NAS i systemy pamięci masowej zdefiniowane oprogramowaniem (SDS)	2
La13	Sieci zdefiniowane oprogramowaniem (SDN)	2
La14	Integracja centrów przetwarzania danych z chmurami publicznymi – rozwiązania hybrydowe	2
La15	Repetytorium	2
	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 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 KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEU_W01-04	dyskusje, test końcowy
F2	PEU_U01-02	pisemne sprawozdania
$P=(F1+F2)/2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cisco CCNA Data Center Learning Materials
- [2] Kurs e-learningowy „Cloud Computing Introduction” dostępny na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych OZE PWR.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Materiały ze strony <https://www.ibm.com/cloud-computing/>
- [2] Materiały ze strony <https://docs.microsoft.com/pl-pl/azure/>
- [3] Kurs e-learningowy „Green Computing” dostępny na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych OZE PWR.

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

Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Glowacki@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Bezpieczne systemy rozproszone
Nazwa w języku angielskim	Secure distributed systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo Danych
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBES00208 *W, *P
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)	60	---	---	60	---
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X	---	---	---	---
Liczba punktów ECTS	4	---	---	---	---
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	---	---	2	---
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	---	---	1	---

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę na temat sieci teleinformatycznych.
2. Student ma wiedzę z zakresu zagadnień sieci komputerowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie podstawowej wiedzy na temat organizacji systemów rozproszonych oraz mechanizmy łączenia użytkowników i zasobów.
- C2 Zdobycie wiedzy na temat mechanizmów i sposobów realizacji ataków na systemy rozproszone działań związanych z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Student ma spójną wiedzę teoretyczną na temat organizacji systemów rozproszonych oraz mechanizmy łączenia użytkowników i zasobów. Potrafi określić wymagania związane zapewnieniem ciągłości i niezawodności systemu tej klasy.
- PEU_W02 Potrafi określić poziom bezpieczeństwa danych w systemach rozproszonych w myśl ich poufności, integralności i dostępności.
- PEU_W03 Student rozumie mechanizmy i sposoby realizacji ataków na systemy rozproszone oraz potrafi wskazać działania związane z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Student potrafi przeanalizować strukturę i mechanizmy działania systemu/sieci rozproszonej i wskazać potencjalne zagrożenia dla poufności, integralności i dostępności danych.
- PEU_U02 Student potrafi dobrać odpowiednie mechanizmy i narzędzia oraz określić wymagania dotyczące zabezpieczeń a następnie dobrać odpowiednie.

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	Definicje i architektury systemów rozproszonych	2
Wy2 Wy3	Niezawodność systemów rozproszonych	4
Wy4 Wy5	Narażenie na niebezpieczeństwo w systemach rozproszonych (mechanizmy i cechy zagrożeń, mechanizmy i cechy ataków)	6
Wy6 Wy7	Zapewnianie bezpieczeństwa zasobów w systemach rozproszonych, wymagania bezpieczeństwa dla systemów rozproszonych	4
Wy9 Wy10	Zapewnianie bezpieczeństwa danych w systemach rozproszonych Wymagania bezpieczeństwa dla oprogramowania rozproszonego	4
Wy9 Wy10	Rozproszone systemy multimedialne, organizacja i cechy. Bezpieczeństwo informacji w rozproszonych systemach multimedialnych	4
Wy11 Wy13	Rozproszone systemy przemysłowe, organizacja i cechy Bezpieczeństwo informacji w rozproszonych systemach przemysłowych	4
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
Pro 1	Omówienie zasad realizacji zadania projektowego: zakres, temat, cele oraz formy projektu	1
Pro 2-7	Realizacja projektu (przygotowanie rozwiązanie praktycznego dla postawionego projektu) Dokumentowanie projektu (przygotowanie usystematyzowanej dokumentacji projektu)	12
Pro 8	Prezentacja rozwiązania problemu projektowego	2
	Suma godzin	15

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2.	Konsultacje
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_W01 PEU_W02 PEU_W03	1. Ocena z kolokwium (wykład) 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień tematu wykładu
F2	PEU_U01 PEU_U02	1. Prezentacje cząstkowej, 2. Obrona projektu, zaliczenie
P		

F1 – wykład – ocena z kolokwium

F2 – projekt – średnia ważona z ocen za realizację projektu

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

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. S. Tanenbaum, M. van Steen, Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice-Hall, Inc., 2002
- [2] Distributed Systems Security: Issues, Processes and Solutions

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1]

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Biometria
Nazwa w języku angielskim:	
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo Danych
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00209
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				0,5

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu kryptografii i przetwarzania sygnałów

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę z zakresu biometrycznych metod identyfikacji, algorytmów i przetwarzania informacji biologicznych oraz kontekstu prawnego-etycznego
- C2. Wykształcenie umiejętności poprawnej prezentacji wyników studiów własnych nad opracowywanym zagadnieniem z zakresu biometrii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

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

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)	2
Wy2	Biometria w kryminalistyce, handlu, administracji, bankowości, medycynie i innych zastosowaniach	2
Wy3	Podstawowe pojęcia z zakresu biometrii. Architektura sondy i układu biometrycznego	4
Wy4	Metryki statystyczne oraz podstawowe algorytmy matematyczne stosowane w biometrii (np. korelacja, rozpoznawanie wzorców itp.)	4
Wy5	Metody identyfikacji na podstawie linii papilarnych oraz charakterystyki twarzowej (rysy twarzy, wzór tęczy/księżyc, ucha)	4
Wy6	Metody identyfikacji akustycznej (rozpoznawanie po głosie)	2
Wy7	Metody identyfikacji ruchowej (gestykulacja, mimika, chód/bieg)	2
Wy8	Biometria behawioralna (keystroking, podpis odręczny, wzorce zachowań w światach wirtualnych)	2
Wy9	Przegląd dostępnej na rynku aparatury (czytników) biometrycznej oraz stowarzyszonego oprogramowania, omówienie trendów rozwojowych	3
Wy10	Biometria w kontekście prawnym i etyka w biometrii	3
Wy11	Powtórka materiału	2
Suma godzin		30

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 – 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, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
F2	PEU_U01, PEU_U02	Jakość obu prezentacji wygłoszonych w trakcie zajęć seminaryjnych
$P=0,6 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] 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] J. Kremer, „Biometrics”, Jan Kremer Consulting Services (JKCS), Biometrics White Paper: http://jkremer.com/White%20Papers/Biometrics%20White%20Paper%20JKCS.pdf (dostęp: 15.04.2018)</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[4] Literatura, w tym artykuły naukowe, związana z przydzielonym tematem seminaryjnym</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr inż. Wojciech Wodo, wojciech.wodo@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Projekt zespołowy
Nazwa w języku angielskim:	Team Project
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo danych
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00210
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				150	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				5	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				3	

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 wewnątrz-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 świadomy 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 wewnątrz-zespołowej i z prowadzącym.	8
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	12
Pr6	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym - zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy)	4
Pr7	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu	12
Pr8	Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian	8
Pr9	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej	4
	Suma godzin	60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Dyskusja problemowa

N3. Konsultacje

N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEKU_02, 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 jakości 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
- [2] Praca zbiorowa, Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk, IFC Press, Kraków 2003
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), Pełna analiza systemowa, WNT Warszawa, 2003
- [4] Dennis A., Wixam B.H., System Analysis, Design, John Wiley & Sons, 2003
- [5] Bentley C. (2002), Managing Projects the Prince 2 Way, Colin Bentley 2002.
- [6] Anderson H.R.: Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley & Sons, 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

--

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Seminarium dyplomowe
Nazwa w języku angielskim:	Diploma Seminar
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo danych
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00211
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

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

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu 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_W02, PEU_U01	prezentacja
F2	PEU_W01, PEU_U02, PEU_U03	dyskusja
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej

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

Dr hab. inż. Ryszard Zieliński, ryszard.zielinski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Aspekty cyberbezpieczeństwa w sieciach bezprzewodowych
Nazwa w języku angielskim	Cybersecurity aspects in wireless networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo Danych
Poziom i forma studiów:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBES00202
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)	60	—	60	—	—
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	—	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	—	—
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		—	2	—	—
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	—	1	—	—

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych modulacji cyfrowych oraz kodowania i ich praktycznego zastosowania w systemach telekomunikacyjnych
2. Znajomość podstawowych protokołów wielodostępu
3. Znajomość notacji decybelowej oraz zjawisk propagacyjnych
4. Znajomość podstawowych metryk oceny wydajności transmisyjnej systemów telekomunikacyjnych (przepustowość, opóźnienie, jitter itp.)
5. Umiejętność zespołowej pracy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu norm i uregulowań prawnych dot. emisji promieniowanych w różnych pasmach częstotliwości

- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o metodach transmisji oraz systemach stosowanych w pasmach licencjonowanych i nielicencjonowanych (np. DSSS, FHSS, *chirp*, OFDM, OFDMA, CDMA, UWB)
- C3. Zdobyć wiedzy na temat cyberbezpieczeństwa systemów bezprzewodowych, w tym: metodyk detekcji ataków i ich prewencji.
- C4. Zdobyć 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 roli pasm nielicencjonowanych i obowiązujących w nich regułach emisyjnych, szacowania parametrów zasięgowych i zakłóceń w oparciu o tę wiedzę
- PEU_W02 – zna systemy pracujące w pasmach nielicencjonowanych (WLAN, Bluetooth, ZigBee) 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 dobrać system bezprzewodowy odpowiedni do określonych potrzeb i możliwości użytkownika, skorelowany z wymogami z zakresie cyberbezpieczeństwa
- PEU_W05 – jest w stanie wskazać kierunki rozwojowe zarówno w zakresie systemów krótko- jak i dalekosiężnych oraz technik transmisyjnych, osadzone w kontekście cyberbezpieczeństwa

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – potrafi skonfigurować sieć WLAN i Bluetooth, przeprowadzać podstawową diagnostykę i zarządzać nią, w sposób spełniający przyjęte kryteria bezpieczeństwa urządzeń i danych
- PEU_U02 – potrafi stosować narzędzia do testów wydajnościowych sieci WLAN oraz Bluetooth
- PEU_U03 – potrafi nastawić i obsługiwać analizator widma
- PEU_U04 – potrafi pobrać oraz zinterpretować parametry zwracane przez terminal oraz sieć GSM
- PEU_U05 – potrafi zaplanować, podłączyć i uruchomić niewielką sieć WLAN uwzględniając prognozowaną liczbę użytkowników oraz założone parametry jakościowe transmisji oraz wymogi dotyczące bezpieczeństwa urządzeń i transmisji danych
- PEU_U06 – potrafi wykonać obliczenia zasięgu propagacyjnego na potrzeby planowania systemów outdoor i indoor, z uwzględnieniem odporności danego systemu na szumy i zakłócenia, zdefiniowanej w specyfikacji standardu

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	Wprowadzenie do pasm nielicencjonowanych. Techniki OFDM, UWB, metody rozpraszania widma, regulacje prawne	2
Wy2	Specyfika cyberataków w sieciach bezprzewodowych. Metody prewencji i minimalizacji ryzyka	2
Wy3	Fizyka zakłóceń oraz inżynierskie podejście do problemu cyberbezpieczeństwa w sieciach bezprzewodowych	2
Wy4	Bezprzewodowe systemy dostępowe WMAN: IEEE 802.16x (WiMAX) i WLAN – zasada działania, szacowanie wydajności sieci. Przegląd metod zabezpieczania dostępu i szyfrowania transmisji.	4
Wy5	Technika CDMA. Systemy komórkowe 3G, 4G i 5G. Przegląd metod zabezpieczania dostępu i szyfrowania transmisji w systemach komórkowych.	3
Wy6	Bezprzewodowe systemy osobiste WPAN: IEEE 802.15.1 Bluetooth	2
Suma godzin:		15

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
La2,3	Wykorzystanie analizatora widma do monitoringu środowiska elektromagnetycznego na potrzeby detekcji ewentualnych zakłóceń	8
La4	Analiza ramek systemów bezprzewodowych	4
La6	Konfiguracja, badanie wydajności, kompatybilność elektromagnetyczna, badania różnych topologii, diagnostyka i zarządzanie sieciami bezprzewodowymi WLAN	4
La7	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 uczenia się
F1	PEU_W01-05	Test zaliczeniowy z wykładu
F2	PEU_U01-06	Ocena końcowa z laboratorium

PEU_K01

$$P = 0,76 \cdot F1 + 0,24 \cdot F2$$

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
- [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

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Usługi i aplikacje multimedialne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ...Multimedia services and applications	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): .....Cyberbezpieczeństwo	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....Bezpieczeństwo danych	
Poziom i forma studiów: I stopień / stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	CBES00214
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			120	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5			2	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu podstaw telekomunikacji oraz sieci komputerowych
- 2.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 - Zdobyć podstawowej wiedzy na temat usług multimedialnych, sposobów ich realizacji w wybranych środowiskach sieciowych oraz ich cech i wymagań jakościowych
- C2 - Zdobyć podstawowych umiejętności projektowania, konfigurowania oraz integracji usług i aplikacji multimedialnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - ma ogólną wiedzę dotyczącą usług i aplikacji multimedialnych

PEU_W02 - potrafi wskazać podstawowe czynniki wpływające na jakość usług oraz czynniki warunkujące prawidłowe działanie wybranych aplikacji

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi zaprojektować usługę multimedialną oraz dobrać i wdrożyć odpowiednie aplikacje

PEU_U02 - potrafi korzystać z narzędzi do monitorowania zdarzeń ruchowych w sieci i analizować proces funkcjonowania wybranych usług i aplikacji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Definicja usługi i aplikacji multimedialnej. Standaryzacja multimediiów.	2
Wy2	Wybrane standardy kodowania dźwięku i obrazu.	2
Wy3	Środowiska realizacji usług multimedialnych – ich architektury i właściwości.	2
Wy4	Realizacja usług multimedialnych w środowisku H.320.	2
Wy5	Realizacja usług multimedialnych w środowisku H.323 i SIP.	2
Wy6	Analiza czynników wpływających na jakość funkcjonowania usług (wyposażenie użytkownika, sieć, aplikacje).	2
Wy7	Metody oceny jakości usług multimedialnych.	2
Wy8	Zaliczenie.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia wprowadzające, omówienie sposobu realizacji projektu. Początek realizacji prac – opracowanie koncepcji projektu	3
Pr2	Studium wykonalności projektu	3
Pr3,4	Projekt i model wykonany za pomocą narzędzia typu CASE	6
Pr5	Projekt fizycznej infrastruktury teleinformatycznej	3
Pr6	Sposób działania technologii wykorzystywanej w projekcie – SIP i H323	3
Pr7,8	Analiza działania sieci i aplikacji multimedialnej – środowisko symulacyjne/emulacyjne	6
Pr9	Wdrożenie elementów systemu – wykazanie słuszności/poprawności pomysłu	3
Pr10	Wdrożenie elementów systemu – metody szyfrowania danych multimedialnych oraz zabezpieczenia urządzeń telekomunikacyjnych	3
Pr11,12	Integracja z systemami teleinformatycznymi (LDAP, ERP, CMR, SAMBA, POSTFIX, itp.)	6
Pr13,14	Integracja z systemami niestandardowymi – rozwiązania programistyczne oraz sprzętowe	6
Pr15	Prezentacja projektu i oddanie dokumentacji końcowej	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.
2. Konsultacje.
3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych.
4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.
5. Materiały i instrukcje.

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	pisemne zaliczenie
F2	PEU_U01-02	przygotowanie do zajęć, dyskusje, ocena wykonanych zadań, prezentacja wykonanej pracy
$P=0,4*F1+0,6*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] B. Antosik, „Transmisja internetowa danych multimedialnych w czasie rzeczywistym”, WKŁ, Warszawa 2010
- [2] M. Bromirski, „Telefonia VoIP. Multimedialne sieci IP.”, BTC, Warszawa 2006
- [3] Rao K.R., Bojkovic Z.S., Milanovic D.A., „Introduction to Multimedia Communications. Applications, Middleware, Networking”, Wiley 2006.
- [4] M. Marchese, „QoS over Heterogenous Networks”, Wiley 2007
- [5] S. Wrycza, B. Marcinkowski, K. Wyrzykowski, Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych, Helion, 2005.
- [6] Zalecenia ITU-T, normy ETSI, standardy IETF

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W. Simpson, „Video over IP. A practical guide to technology and applications”, Focal Press, 2006
- [2] Chou P.A., Schaar M., „Multimedia over IP and wireless networks”, Elsevier/Academic Press 2007
- [3] Ze-Nian Li and Mark S. Drew, „Fundamentals of multimedia”, Pearson Education Inc., New Jersey 2004
- [4] V. Raisanen, Service Modelling. Principles and Applications, John Wiley & Sons, 2006

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

Dr inż. Janusz Klink, janusz.klink@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim ...Bezpieczeństwo serwerów i aplikacji Web....	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ...Servers and web applications security.....	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Cyberbezpieczeństwo....	
Specjalność (jeśli dotyczy): ...CBE.....	
Poziom i forma studiów:	I stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	CBES00215
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)	30			60	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę dotyczącą najczęściej spotykanych podatności i metod ataków na aplikacje web.
- C2. Zdobyć umiejętności tworzenia bezpiecznych usług web.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada wiedzę o najczęściej spotykanych podatnościach w aplikacjach web

PEU_W02 Zna metody tworzenia bezpiecznych aplikacji i usług sieciowych

PEU_W03 Zna narzędzia wspomagające monitorowanie i audyt infrastruktury i aplikacji

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi określić wymagania dla bezpiecznych usług sieciowych

PEU_U02 Potrafi dobierać technologie programistyczne do przyjętych założeń

PEU_U03 Potrafi analizować ryzyko oraz podatności na ataki w aplikacjach web

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Aspekty bezpieczeństwa serwerów i aplikacji	1
Wy2,3	Bezpieczeństwo danych aplikacji	4
Wy4	Uwierzytelnianie w aplikacjach web	2
Wy5	Ataki na aplikacje web	2
Wy6	Aspekty bezpieczeństwa w procesie wytwarzania oprogramowania	2
Wy7	Narzędzia wspomagające analizę bezpieczeństwa	2
Wy8	Repetitorium	2
	Suma godzin	15

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	Przygotowanie założeń do projektu bezpiecznych usług teleinformatycznych.	4
Pr2-4	Wybór technologii i opracowanie optymalnego rozwiązania spełniającego założenia.	12
Pr5-6	Implementacja wybranych usług teleinformatycznych oraz metod ich zabezpieczenia.	8
Pr7-8	Analiza ryzyka oraz testowanie podatności na ataki przyjętych rozwiązań.	6
	Suma godzin	30

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem 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 projektu
N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-03	dyskusje, test końcowy
F2	PEU_U01-03	pisemne sprawozdania
$P=(F1+F2)/2$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć dydaktycznych prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Microsoft: Improving Web Services Security
- [2] The Open Web Application Security Project documentation and books
- [3] Amazon: AWS Security Best Practices
- [4] IBM Security: Security Services - whitepapers

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kurs e-learningowy „Cloud Computing Security” dostępny na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych OZE PWR.
- [2] Cisco CCNA Data Center Learning Materials
- [3] OWASP Foundation: Application Security Guide For CISOs
- [4] Bankinfosecurity resources

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

Dr inż. Piotr Piotrowski piotr.piotrowski@pwr.edu.pl

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 w energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00301
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		1		

*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 wielowięściowych.

- 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 - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

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 odróbkowe. Wystawienie ocen	2
	Suma godzin	15

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 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
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[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.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[1] Synal B., Rojewski W., Zabezpieczenia elektroenergetyczne – Podstawy, Podręcznik INPE dla elektryków, Zeszyt 19, 2008.
[2] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Marcin Habrych, marcin.habrych@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Zagrożenia w funkcjonowaniu infrastruktury elektroenergetycznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Threats in operation of electric power infrastructure
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo w energetyce
Poziom i forma studiów:	I, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00302
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	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)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki.
2. Rozumie potrzebę dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej roli, funkcjonowania i wyposażenia stacji elektroenergetycznych.
- C2. Nabycie wiedzy o narażeniach klimatycznych, środowiskowych i eksploatacyjnych występujących w stacjach elektroenergetycznych.

- C3. Nabycie wiedzy o urządzeniach prowadzenia ruchu stacji oraz rozwiązaniach automatyki stacyjnej i systemów sterowania i nadzoru (SSiN) w kontekście bezpieczeństwa pracy i jego zagrożeń.
- C4. Nabycie umiejętności rozróżniania narażeń klimatycznych, środowiskowych i eksploatacyjnych występujących w stacjach elektroenergetycznych i ich przeciwdziałaniu.
- C5. Nabycie umiejętności oceny poziomu bezpieczeństwa pracy dla urządzeń prowadzenia ruchu stacji, automatyki stacyjnej i systemów sterowania i nadzoru (SSiN).
- C6. Nabycie umiejętności identyfikacji zagrożenia bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej i zastosowania adekwatnych środków w celu jego ograniczenia.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: Ma wiedzę z zakresu roli, funkcjonowania i wyposażenia stacji elektroenergetycznych.

PEU_W02: Zna narażenia klimatyczne, środowiskowe i eksploatacyjne występujące w stacjach elektroenergetycznych.

PEU_W03: Zna urządzenia prowadzenia ruchu stacji oraz rozwiązania automatyki stacyjnej i systemy sterowania i nadzoru (SSiN) w kontekście bezpieczeństwa pracy i jego zagrożeń.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01: Potrafi określić narażenia klimatyczne, środowiskowe i eksploatacyjne występujące w stacjach elektroenergetycznych i im przeciwdziałać.

PEU_U03: Potrafi zidentyfikować zagrożenia bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej i zastosować adekwatne środki w celu jego ograniczenia.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01: Rozumie potrzebę i zna możliwości doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

PEU_K02: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.

PEU_K03: Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko, dzięki czemu może odpowiednio dobrać priorytety i środki służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Funkcjonowanie, rola i znaczenie stacji elektroenergetycznych w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE).	2
Wy2	Rozwiązania i wyposażenie stacji elektroenergetycznych.	2
Wy3	Narażenia klimatyczne i środowiskowe występujące w stacjach elektroenergetycznych.	2
Wy4	Eksploatacja stacji elektroenergetycznych.	2
Wy5	Identyfikacja narażeń klimatycznych, środowiskowych i eksploatacyjnych występujących w stacjach elektroenergetycznych.	2
Wy6	Sposoby i środki przeciwdziałania lub ograniczania narażeń.	2
Wy7	Urządzenia prowadzenia ruchu stacji i automatyka stacyjna.	2

Wy8	Systemy sterowania i nadzoru (SSiN) stacji elektroenergetycznych.	2
Wy9	Komputerowe systemy wspomaganie, nadzorowania i kierowania pracą stacji stosowane w stacjach energetyki zawodowej.	2
Wy10	Zawansowane systemy sterowania i nadzoru stacji elektroenergetycznych (Smart Operations) w ramach Smart Grid.	2
Wy11	Ocena poziomu bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznych.	2
Wy12	Identyfikacja zagrożeń bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej.	2
Wy13	Sposoby i środki przeciwdziałania lub ograniczania zagrożeń bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej.	2
Wy14	Uwarunkowania prawne, techniczne, ekonomiczne i społeczne związane z bezpieczeństwem pracy infrastruktury elektroenergetycznej.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające. Przedstawienie zasad bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych w laboratorium. Zapoznanie studentów ze stanowiskami laboratoryjnymi, programem ćwiczeń, zasadami przeprowadzania pomiarów oraz opracowywania sprawozdań z wykonanych pomiarów.	2
La2	Identyfikacja narażeń klimatycznych, środowiskowych i eksploatacyjnych aparatury łączeniowej.	2
La3	Bezpieczeństwo pracy rozdzielnic średniego i niskiego napięcia.	2
La4	Bezpieczeństwo pracy inteligentnych instalacji.	2
La5	Systemy sterowania i nadzoru (SSiN) stacji elektroenergetycznych.	2
La6	Ocena zagrożeń bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej i jej elementów.	2
La7	Ocena poziomu bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej.	2
La8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne. N2. Dyskusja problemowa. N3. Laboratorium prowadzone w ćwiczeniowych grupach studenckich. N4. Konsultacje. N5. Opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

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 PEU_K01	Kolokwium pisemne.
P (W) P=F1		

F1 (L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Pytania ustne (sprawdzenie przygotowania do zajęć).
F2 (L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01 PEU_K02 PEU_K03	Aktywność na zajęciach.
F3 (L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01 PEU_K02 PEU_K03	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.
P (L) $P=0,4F1+0,3F2+0,3F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Dołęga W., Stacje elektroenergetyczne, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- [2] Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 2016.
- [3] Praca zbiorowa, Poradnik inżyniera elektryka, Tom 3, WNT Warszawa, 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Praca zbiorowa pod redakcją Adama Rynkowskiego i W. Jabłońskiego, Sieci, instalacje i urządzenia elektroenergetyczne o napięciu powyżej 1kV. Poradnik inżyniera elektryka, projektanta i inwestora. Warszawa, Wydawnictwo Verlag Dashofer Sp.z.o.o., 2011.
- [2] Artykuły w czasopismach: Elektro-Info, Napędy i Sterowanie, Wiadomości Elektrotechniczne, Przegląd Elektrotechniczny, Rynek Energii.
- [3] Strony internetowe rekomendowane przez Prowadzącego.

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

Waldemar Dołęga, waldemar.dolega@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Bezpieczeństwo w wytwarzaniu i przesyłaniu 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 w energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00303
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	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 – poziom przesyłowy/systemowy.	2
Wy9	Bezpieczeństwo bieżące – w horyzoncie operatorskim – w stanach normalnych i nienormalnych – poziom 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 – 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	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., Lubośny 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.

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

Robert Lis, robert.lis@pwr.edu.pl

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 w Energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00304
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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)	0.5			0.5	

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 rozwiązujący 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	Prezentacja 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 kompilowanych 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 dekapulacji pakietów danych pozyskiwanych z systemów diagnostyki i monitorowania SEE. Problemy synchronizacji pomiarów w SEE. Pieczętki czasowe. Serwery NTP.	2

	Standardy GPS i DCF77. Zagrożenie utraty integralności danych	
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 jakościowej.	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 – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
	Suma godzin	

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1		
	Suma godzin	

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 symulatora podsystemu elektroenergetycznego CMAD-SEE. Tematy projektów związane z prezentacjami wykładowymi są proponowane przez studentów i po uzgodnieniu szczegółów realizacji, zatwierdzone 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

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

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, PEU_W02, PEU_W03	Test zaliczeniowy (kolokwium) przy obecności 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
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[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.Oleńdzki 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.)
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[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
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Jarosław Szymańda, jaroslaw.szymanda@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Komunikacja w inteligentnych systemach pomiarowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Communication in intelligent measurement systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo w energetyce
Poziom i forma studiów:	I, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00305
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	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		0,5		

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 sprzęgania, 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	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2(l)	PEU_U02	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(l) P=0,3F1(l) +0,7F2(l)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[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
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[1] Wybrane artykuły publikowane w renomowanych czasopismach światowych
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Marek Wąsowski, marek.wasowski@pwr.edu.pl

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 w energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00306
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		0,5		

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 doksztalcania 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 Dbą 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. Umieszczenie 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 wolnozmiennne	2
Wy3	Definicje zaburzeń jakości energii oraz algorytmy pomiaru parametrów jakości energii – zaburzenia szybkozmiennne	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 oddziaływania zaburzeń jakości energii na odbiorniki elektryczne i elementy sieć 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 nadrzędnego.	2
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
...		
	Suma godzin	

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
...		
	Suma godzin	

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 – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W0 PEU_W02 PEU_W03	Zaliczenie w formie pisemnej
P	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Ocena sprawozdań z wykonywanych zajęć laboratoryjnych

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Hanzelka 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.

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

Tomasz Sikorski, tomasz.sikorski@pwr.edu.pl

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 w energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00307
Grupa kursów:	TAK

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

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 jednowejściowe 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 Nabywanie 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 (protokoły 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 zabezpieczeniem 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	Protokoły 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 - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskiem laboratoryjnym, fizycznymi modelami zabezpieczeń i kryteriami zabezpieczeniowymi	2
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

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 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	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] Synał 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 automatyce elektroenergetycznej”, Komitet Automatyki Elektroenergetycznej SEP, Bielsko-Biała, 24-26 kwietnia 2013.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

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

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 w energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00308
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45			45	
Forma zaliczenia	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 kontaktu (BK)	0,5			0,5	

*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 inteligentnych 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 inteligentne sieci elektroenergetyczne.
C2	Zapoznanie studenta ze standardami w stosowaniu zabezpieczeń informatycznych elementów infrastruktury inteligentnych sieci elektroenergetycznych.
C3	Wyrobienie umiejętności identyfikacji, przeciwdziałania i reagowania na zaistniałe zagrożenia cyberprzestępcstwami oraz cyberterroryzmem ukierunkowanymi na inteligentne 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 inteligentnych sieci elektroenergetycznych.

PEU_W02 Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie identyfikacji i reagowania na incydenty cybernetyczne w inteligentnych 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. inteligentnych 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 inteligentnych 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 - 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	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

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

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 – 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	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
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[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
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[1] Janczewski Lech, Kutylowski 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
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Marek Wąsowski, marek.wasowski@pwr.edu.pl

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 w energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień / stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00309
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
<ol style="list-style-type: none"> 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
Nabywanie 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:

PEK_W01 Posiada wiedzę w zakresie projektowania i funkcjonowania inteligentnych sieci elektroenergetycznych wykorzystujących technologię ICT

PEK_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	2
Wy6	Replikacja baz danych i synchronizacja czasu w urządzeniach IED	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	PEK_W01 – W02	
F2		
F3		
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [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. Chakraborty, Z. Qu, Smart Grid Control, 2018 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [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
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) dr inż. Robert Czechowski, robert.czechowski@pwr.edu.pl

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 w energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00310
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		0,5		

*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 SIĘ

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 - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

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

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 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 – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (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.
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Maciej Jaroszewski, maciej.jaroszewski@pwr.edu.pl

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 w energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień/stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00311
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5		1		

*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 wykorzystywanymi 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 rozproszonego 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 rozproszonego 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		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 – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Aktywność na zajęciach
F3	PEU_U01 PEU_U02	Ocena napisanych programów, ocena sprawozdania
$P=0.2 \cdot F1 + 0.2 \cdot F2 + 0.6 \cdot F3$		
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. AAIiE 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.

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

Krzysztof Dyrzcz, krzysztof.dyrzcz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Seminarium dyplomowe
Nazwa w języku angielskim:	Diploma Seminar
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo w energetyce
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	CBES00312
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

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

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu 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_W02, PEU_U01	prezentacja
F2	PEU_W01, PEU_U02, PEU_U03	dyskusja
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej

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

Dr hab. inż. Ryszard Zieliński, ryszard.zielinski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Projekt zespołowy
Nazwa w języku angielskim:	Team Project
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo w energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00111
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				150	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				5	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				3	

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 wewnątrz-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 świadomy 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 wewnątrz-zespołowej i z prowadzącym.	8
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	12
Pr6	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym - zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy)	4
Pr7	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu	12
Pr8	Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian	8
Pr9	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej	4
	Suma godzin	60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna
N2. Dyskusja problemowa
N3. Konsultacje
N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEKU_02, 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 jakości 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
- [2] Praca zbiorowa, Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk, IFC Press, Kraków 2003
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), Pełna analiza systemowa, WNT Warszawa, 2003
- [4] Dennis A., Wixam B.H., System Analysis, Design, John Wiley & Sons, 2003
- [5] Bentley C. (2002), Managing Projects the Prince 2 Way, Colin Bentley 2002.
- [6] Anderson H.R.: Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley & Sons, 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

--

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1
Nazwa w języku angielskim	Foundations of Microprocessor Techniques 1
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	ETEW00006
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)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu architektury, działania i aplikacji mikroprocesorów i mikrokontrolerów w systemach cyfrowych.
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o strukturze wewnętrznej i metodach programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
- C3. Zdobyć podstawowej wiedzy o standardowych układach współpracujących z mikroprocesorami i mikrokontrolerami.
- C4. Zdobyć umiejętności przygotowania i uruchomienia oprogramowania wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych.
- C5. Zdobyć stosownych kompetencji społecznych związanych z pracą w grupie i realizacją powierzonych zadań w zakresie przygotowania i uruchomienia oprogramowania wykorzystującego strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – zna zasady architektury i logiki działania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
PEK_W02 – zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
PEK_W03 – zna układy peryferyjne i zasady ich współpracy z mikroprocesorami i mikrokontrolerami
PEK_W04 – zna zasady tworzenia algorytmów i aplikacji dla systemów mikroprocesorowych w wybranych środowiskach programistycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami programowania systemów mikroprocesorowych.
PEK_U02 – potrafi przygotować algorytmy, implementować i uruchamiać programy w środowiskach mikroprocesorowych z uwzględnieniem właściwości ich struktury wewnętrznej.
PEK_U03 – potrafi wykorzystać informacje ze schematów ideowych systemów mikroprocesorowych w tworzeniu aplikacji programowych.
PEK_U04 – potrafi wykorzystać podstawowe możliwości assemblera w tworzeniu oprogramowania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 – potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – pojęcia i określenia podstawowe. Standardowe struktury systemów mikroprocesorowych	2
Wy2	Struktura mikroprocesora i mikrokontrolera. Architektury von Neumanna i harwardzka	2
Wy3	Typy procesorów, zasady przetwarzania danych	2
Wy4	Tryby adresowania, grupy rozkazów, zasady dekodowania i wykonywania rozkazów	2
Wy5	Architektura wybranych mikrokontrolerów	2
Wy6	Pamięci komputera: ROM, RAM - charakterystyka	2
Wy7	Stos sprzętowy i programowy, zasady dostępu do stosu i wykorzystania stosu	2
Wy8	Przerwania, typy przerwania, kontroler przerwania, priorytety przerwania	2
Wy9	Układy czasowo – licznikowe (CTC). Struktura i programowanie układów czasowych wybranego mikrokomputera	2
Wy10	Transmisja szeregową – zasady transmisji szeregowej i struktury portów	2
Wy11	Układy pomocnicze: przetworniki A/C i C/A, zasady działania, typowe realizacje	2
Wy12	Transmisja DMA – zasady transmisji, typowe struktury	2
Wy13	Redukcja mocy w mikrokontrolerach. Kompatybilność elektromagnetyczna. Niezawodność działania programów użytkowych	2
Wy14	Perspektywy rozwojowe mikroprocesorów i mikrokontrolerów	2
Wy15	Repetytorium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Ćwiczenie operacji arytmetycznych, logicznych, dostępu do danych umieszczonych w rejestrach, w różnych typach pamięci z wykorzystaniem dostępnych trybów adresowania	2
La2	Obsługa prostych urządzeń wejścia/wyjścia: diody LED, przyciski podające stany logiczne, sterowane generatory fali prostokątnej, przekaźniki	2
La3	Obsługa klawiatury matrycowej, rozwiązanie problemu jednoznacznego odczytu kodu klawisza oraz repetycji odczytu klawisza	2
La4	Obsługa wyświetlacza LCD – napisy statyczne, dynamiczne, operacje sterujące wyświetlacza	2
La5	Obsługa układów czasowo-licznikowych: budowa czasomierzy i zegarów	2
La6	Obsługa systemu przerw procesora	2
La7	Obsługa transmisji danych realizowanej portem szeregowym	3
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz prezentacji multimedialnych
N2. Materiały dodatkowe umieszczane na stronie WWW przedmiotu
N3. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych
N4. Ćwiczenia praktyczne – przygotowanie algorytmów i ich programowa implementacja w systemach mikroprocesorowych
N5. Konsultacje
N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N7. 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	PEK_U01-04 PEK_K01	ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń
F2	PEK_W01-04	kolokwium zaliczeniowe
P = 0.2*F1 + 0.8*F2		UWAGA: należy uzyskać obie pozytywne oceny formujące: F1 oraz F2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Badźmirowski K., Pieńkos J., Myzik I., Piotrowski A.; Układy i systemy mikroprocesorowe cz.I i cz.II; WNT
- [2] Chalk B.S.: Organizacja i architektura komputerów; WNT
- [3] Grabowski J., Koślacz S.: Podstawy i praktyka programowania mikroprocesorów, WNT
- [4] Janiczek J., A. Stępień; Systemy mikroprocesorowe. Mikrokontroler 80(C)51/52; Wydawnictwo EZN, Wrocław
- [5] Janiczek J., Stępień A.: Laboratorium systemów mikroprocesorowych cz. I. WEZN, Wrocław
- [6] Janiczek J., Stępień A.: Laboratorium systemów mikroprocesorowych cz. II. WCKP, Wrocław
- [7] Skorupski A.: Podstawy budowy i działania komputerów; WKiŁ
- [8] Wilkinson B., Układy cyfrowe. WKiŁ, Warszawa
- [9] Dokumentacje mikrokontrolerów: Atmel, Dallas, Infineon, Intel, Philips, Siemens, STmicroelectronics, Texas Instruments (dostępne w Internecie)
- [10] Dokumentacja programów narzędziowych firm: Keil Software, IAR, Raisonance, STMicroelectronics, TASKING, Texas Instruments (dostępne w internecie)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki. WKiŁ, Warszawa
- [2] Biernat J.: Arytmetyka komputerów. WNT, Warszawa
- [3] Pieńkos J., Turczyński J., Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKiŁ, Warszawa
- [4] Wirth N.: Algorytmy+struktury danych=programy. WNT, Warszawa
- [5] Clements A.:The Principles of Computer Hardware, 4e, Oxford University Press
- [6] Furber S.: ARM System – on – chip architecture. Addison Wesley
- [7] Koopman P.Jr.: Stack computers. The New Wave, Mountain View Press

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Podstawy przetwarzania sygnałów
Nazwa w języku angielskim	Fundamentals of Signal Processing
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	ETEW00010
Grupa kursów	TAK / NIE*

Zał. nr 5 do ZW 13/2019

Załącznik nr ... do programu studiów

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Podstawy przetwarzania sygnałów
Nazwa w języku angielskim:	Fundamentals of Signal Processing
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Stopień studiów i forma:	1 stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ETEW00010
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH
KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zna podstawowe zagadnienia z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych jako nośników informacji, w szczególności zadania próbkowania, kwantyzacji, detekcji i filtracji.
- C2. Umie dokonać analizy własności sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej i syntezy filtrów cyfrowych z użyciem dedykowanego oprogramowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 posiada wiedzę o charakterze, parametrach i statystykach sygnałów analogowych i cyfrowych, deterministycznych i losowych
- PEK_W02 posiada wiedzę o istocie transformacji sygnałów
- PEK_W03 posiada wiedzę o cyfrowej filtracji sygnałów i podstawowych metodach projektowania filtrów cyfrowych
- PEK_W04 posiada wiedzę z zakresu istoty i metod estymacji i detekcji

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 ma umiejętność realizacji podstawowych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów
- PEK_U02 ma umiejętność analizy wyników przetwarzania i prezentacji wyników analizy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: klasyfikacja sygnałów, cele przetwarzania sygnałów, podstawowe parametry sygnałów deterministycznych	2
Wy2	Przestrzenie sygnałów i transformacje: przestrzeń Hilberta, aproksymacja, dziedzina czasu a dziedzina częstotliwości, transformacja Fouriera, inne transformacje	4
Wy3	Cyfryzacja sygnałów: twierdzenie Shannona, błędy próbkowania, aliasing, kwantowanie, interpolacja, decymacja	2
Wy4	Dyskretna i szybka transformacja Fouriera	3
Wy5	Systemy w przetwarzaniu sygnałów: klasyfikacja, opis; systemy z dyskretnym czasem, transformacja Z	2
Wy6	Filtracja cyfrowa: równanie różnicowe, położenie zer i biegunów a transmitancja filtru, typy filtrów, podstawowe struktury filtracji, filtr odwrotny	2
Wy7	Projektowanie filtrów cyfrowych	1
Wy8	Sygnały losowe: definicja procesu stochastycznego, statystyki procesu	3
Wy9	Stacjonarne procesy losowe: definicje stacjonarności, przykłady procesów, klasy równoważności, przejście sygnału przez system liniowy, elementy identyfikacji systemu	2
Wy10	Wprowadzenie do teorii estymacji: istota estymacji, błędy estymacji, klasy estymatorów, metody estymacji podstawowych statystyk, przykłady	2
Wy11	Wprowadzenie do teorii detekcji: istota detekcji, alfabet, kryterium detekcji, błędy detekcji, kryterium Bayesa, przykłady	1

Wy12	Analiza podobieństwa sygnałów, transformacje czasowo-częstotliwościowe, transformacja falkowa	2
Wy13	Kolokwium zaliczeniowe i zaliczeniowe poprawkowe	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie się oprogramowaniem stosowanym do cyfrowego przetwarzania sygnałów	6
La2	Sprawdzian z umiejętności użytkownika ww. oprogramowaniem	2
La3	Realizacja obliczeń widma dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La4	Realizacja projektowania filtru cyfrowego i filtracji dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La5	Realizacja obliczeń histogramów i funkcji korekcyjnych dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La6	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów. N2. Konsultacje. N3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych. N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia. N5. Materiały i instrukcje laboratoryjne.</p>	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-W04	Pisemny wielowariantowy, wielokrotnego wyboru, test zaliczeniowy
F2	PEK_U01-U02	Sprawdzian z programowania w MATLAB + cotygodniowe kartkówki + ocena z projektu – liczba nieobecności
$P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$		

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Lyons R.G. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa 1997
- [2] Oppenheim A.V, Schafer R.W, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, Warszawa 1979
- [3] Zieliński T., Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] SZABATIN J., PODSTAWY TEORII SYGNAŁÓW, WARSZAWA, WKŁ, 2000

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

Prof. dr hab. inż. Ryszard Makowski, ryszard.makowski@pwr.edu.pl

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):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	ETEW00014
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)	90	60			
Forma zaliczenia	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 kontaktu (BK)	2	3			

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 Zdobyć umiejętności doboru i stosowania podstawowych testów statystycznych
 C5 Nabyć umiejętności stosowania i doboru metody estymacji dla prostych modeli statystycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 posiada wiedzę na temat zadań testowania hipotez statystycznych i podstawowych testów o parametrach rozkładów oraz wybranych testów nieparametrycznych

PEK_W02 posiada wiedzę na temat wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i klasycznych metod ich konstruowania oraz stosowania.

PEK_W03 posiada wiedzę w zakresie zastosowań estymacji i testowania hipotez w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi dobrać i zastosować podstawowe testy statystyczne

PEK_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, wzmianka 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 – dyskretne procesy Markowa	2
Wy15	Pakiety statystyczne, Big data i repertorium.	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 nieznannej wariancji z graficzną interpretacją. Rozwiązywanie zadań ilustrujących zastosowania testu dla wartości oczekiwanej przy nieznannej 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: χ^2 , t-Studenta i F-Snedecora. Wyznaczanie ich kwantyli 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 χ^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	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	aktywność na wykładach, ocena z końcowego sprawdzianu
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	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, Kałużka, "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.

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

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

Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Filozofia
Nazwa w języku angielskim	Philosophy
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	FLEW12001
Grupa kursów	TAK/ NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

*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
2. Przedstawienie uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ukazanie problemu społecznej odpowiedzialności nauki i techniki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K1TIN_W16: Zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja). Ma podstawową wiedzę w zakresie społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

K1TIN_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? (1)	2
Wy3	Co to jest filozofia? (2)	2
Wy4	Filozofia a religia	2
Wy5	Filozofia a nauka	2
Wy6	Pytanie o technikę	2
Wy7	Poznanie jako klasyczny problem filozofii (1)	2
Wy8	Poznanie jako klasyczny problem filozofii (2)	2
Wy9	Filozofia społeczna – teoria modernizacji (1)	2
Wy10	Filozofia społeczna – teoria modernizacji (2)	2
Wy11	Filozofia polityki – globalizacja (1)	2
Wy12	Filozofia polityki – globalizacja (2)	2
Wy13	Człowiek	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	K1TIN_W16 K1TIN_K01	Aktywność w dyskusji
F2	K1TIN_W16 K1TIN_K01	Kolokwium, prezentacja
P = F1 + F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] S. Blackburn, *Oksfordzki słownik filozoficzny*, Warszawa 2004;
- [2] T. Buksiński, *Publiczne sfery i religie*, Poznań 2011,
- [3] A. Chalmers, *Czym jest to, co zwiemy nauką*, Wrocław 1997;
- [4] A. Grobler, *Metodologia nauk*, Kraków 2004;
- [5] M. Heidegger, *Budować mieszkać myśleć*, Warszawa 1977;
- [6] M. Heller, *Filozofia przyrody*, Kraków 2005;
- [7] T. Kuhn, *Dwa bieguny*, Warszawa 1985;
- [8] B. Latour, *Polityka natury*, Warszawa 2009;
- [9] E. Martens, H. Schnädelbach, *Filozofia. Podstawowe pytania*, Warszawa 1995;
- [10] K.R. Popper, *Wiedza obiektywna*, Warszawa 1992;
- [11] J. Woleński, *Epistemologia*, Warszawa 2005;
- [12] M. Tempczyk, *Ontologia świata przyrody*, Kraków 2005;
- [13] H. Fry, *Hello World. Jak być człowiekiem w dobie maszyn?*, Warszawa 2019.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] A. Anzenbacher, *Wprowadzenie do filozofii*, Kraków 2000;
- [2] T. Buksiński, *Współczesne filozofie polityki*, Poznań 2006;
- [3] R. Goodin, P. Pettit, *Przewodnik po współczesnej filozofii politycznej*, Warszawa 2002;
- [4] B. Depré, *50 teorii filozofii, które powinieneś znać*, Warszawa 2008;
- [5] M. Weber, *Etyka protestancka a duch kapitalizmu*, Lublin 1997.

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

Marek Sikora m.sikora@pwr.edu.pl

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, Informatyka Techniczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	FZEW00100
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)	90	60			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3	2			

*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 związanych z ruchem naładowanych cząstek.

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

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi organizować pracę w grupach podczas ćwiczeń, potrafi wykonywać przydzielone zadania w wyznaczonym zespole oraz współpracować z innymi zespołami.

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	2
Wy3	Zasada zachowania pędu, pole grawitacyjne. Prędkości kosmiczne	1
Wy4	Oscylator harmoniczny, drgania harmoniczne i swobodne, Drgania tłumione i wymuszone (rezonans) oraz składanie drgań, analiza Fouriera.	2
Wy5	Fale mechaniczne, równanie falowe, fala stojąca, energia fal, nakładanie fal, paczka falowa, prędkości w ruchu falowym, fale akustyczne, efekt Dopplera	2
Wy6	Podstawy elektrostatyki i elektromagnetyzmu	3
Wy7	Podstawowe prawa i definicje dla przepływu prądu stałego	2
Wy8	Kondensator – ładowanie i rozładowanie oraz magazynowanie energii, obwody prądu sinusoidalnego, moc prądu zmiennego	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, interferometri	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	Sprawdzian końcowy	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	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01	Aktywność na ćwiczeniach, ocena z pracy na zajęciach
P=0.6*F1+0.4*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] D. Halliday, R. Resnick, 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
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [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
OPIEKUN PRZEDMIOTU: dr inż. Ewa Frączek, ewa.fraczek@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Podstawy programowania
Nazwa w języku angielskim:	Introduction to programming
Kierunek studiów:	Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu:	INEW00004
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)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu algorytmów komputerowych oraz sposobów ich przedstawiania i analizowania.
- C2 Poznanie podstawowych konstrukcji programistycznych wspólnych dla większości języków algorytmicznych: typów, zmiennych, warunkowych rozgałęzień, pętli, funkcji z argumentami, rekurencji, tablic, list, plików.
- C3 Nabycie umiejętności programowania strukturalnego i proceduralnego w języku C lub C++.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Posiada podstawową wiedzę na temat nowoczesnych języków i paradygmatów programowania.
- PEU_W02 Zna język reprezentacji oraz zasady konstruowania schematów blokowych
- PEU_W03 Zna składnię i typowe konstrukcje programistyczne języka C lub C++.
- PEU_W04 Zna zasady programowania strukturalnego i proceduralnego.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Umie zapisać algorytm w postaci schematu blokowego.
- PEU_U02 Potrafi skonstruować rozwiązanie prostych zadań programistycznych wymagających użycia kilku rozgałęzień, pętli lub rekurencji.
- PEU_U03 Umie zdefiniować funkcję oraz dobrać sposób przekazywania parametrów wejściowych i wyniku działania funkcji.
- PEU_U04 Potrafi definiować, inicjalizować oraz przetwarzać podstawowe reprezentacje danych: tablice, łańcuchy znakowe, struktury oraz ich kombinacje.
- PEU_U05 Umie poprawnie strukturalizować kod oraz dane programu w języku C/C++, zgodnie z zasadami programowania strukturalnego i proceduralnego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Podstawy działania komputera. Paradygmaty programowania. Ogólna struktura programu w C++ (funkcja main, stałe i zmienne, operatory, wyrażenia, instrukcje).	2
Wy2	Instrukcje sterujące (warunkowe i pętle) – ich schematy blokowe, składnia, przykładowe zastosowania.	2
Wy3	Standardowe typy danych, operatory i ich właściwości. Algorytmy i programy, np. do obliczania wartości złożonych wyrażen algebraicznych lub obsługi sprzętu elektronicznego.	2
Wy4	Funkcje i argumenty wywołania oraz zwracanie wartości. Referencja. Zasięg widoczności identyfikatorów i rozwiązywanie konfliktów nazw.	2
Wy5	Tablice w C++, podstawowe operacje. Tablice zwykłe oraz typ std::vector.	2
Wy6	Znaki i napisy w C++, podstawowe operacje. Tablice znakowe oraz typ std::string	2
Wy7	Repetitorium.	2
Wy8	Typy danych definiowane przez programistę – typ wyliczeniowy i strukturalny, unie, pola bitowe.	2
Wy9	Zwykłe i inteligentne wskaźniki (unique_ptr i shared_ptr) Stos i sarta - dynamiczna alokacja pamięci, zwalnianie pamięci.	2
Wy10	Metody i algorytmy rekurencyjne.	2
Wy11	Obsługa plików, pliki tekstowe i binarne. Przenaszalność danych pomiędzy różnymi systemami operacyjnymi.	2
Wy12	Złożoność obliczeniowa – porównanie wybranych algorytmów sortowania.	2
Wy13	Wybrane dynamiczne struktury danych (np. kolejka, lista, drzewo). Właściwości i zastosowania.	2
Wy14	Narzędzia wspomagające programowanie. Przegląd wybranych bibliotek.	2
Wy15	Repetitorium.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Schematy blokowe i algorytmy. Implementacja prostego algorytmu w dowolnym środowisku umożliwiającym programowanie wizualne	2
La2	Konfiguracja środowiska programistycznego. Edycja, kompilacja i uruchomienie programu. Przykład programu konsolowego.	2
La3	Tworzenie programów w języku C++, ilustrujących zastosowanie zmiennych, wyrażeń, wybranych instrukcje sterujących.	2
La4	Rozwiązywanie wybranego prostego problemu (np. z dziedziny obliczeń matematycznych) - analiza problemu - omówienie metody rozwiązania - opis rozwiązania w postaci algorytmu (schemat blokowy) - zapis algorytmu w postaci kodu - debugowanie programu	2
La5	Tworzenie programów z wykorzystaniem wybranych funkcji matematycznych dostępnych w bibliotece standardowej. Generowanie wartości pseudolosowych Definiowanie własnych funkcji z argumentami oraz wartością zwracaną.	2
La6	Zastosowanie zwykłych tablic oraz typu std::vector. Proste algorytmy wykorzystujące tablice. Przekazywanie tablicy jako argumentu do funkcji.	2
La7,8	Zastosowanie napisów z użyciem tablicy char oraz typu std::string. Wczytywanie tekstu ze standardowego wejścia. Proste algorytmy i funkcje przetwarzające tekst.	4
La9	Definiowanie własnych typów danych. Typ wyliczeniowy i strukturalny. Praktyczne wykorzystanie struktur w programie.	2
La10	Zastosowanie zwykłych i inteligentnych wskaźników. Dynamiczna alokacja pamięci.	2
La11	Wykorzystanie algorytmów i metod rekurencyjnych.	2
La12	Zapis i odczyt danych z plików.	2
La13	Implementacja wybranych algorytmów sortowania tablic.	2
La14	Opracowanie programu wykorzystującego wcześniej poznane mechanizmy.	2
La15	Repetytorium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.
- N2. Praca własna – samodzielne wykonanie zadanych programów laboratoryjnych
- N3. InsPEUcje kodu wykonanych programów przez prowadzącego laboratorium
- N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium
- 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 – U05,	Obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. InsPEUcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium.
F2	PEU_W01 – W04	Pisemne kolokwium końcowe na wykładzie. W przypadku przeprowadzenia dodatkowego kolokwium w połowie semestru, ocena F3 jest sumą ważoną ($1/4 * F4 + 3/4 * F5$) ocen: F4 – ocena z pierwszego kolokwium, F5 – ocena z kolokwium końcowego Do zaliczenia konieczne jest uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwium końcowego.
P = $1/2 F2 + 1/2 F3$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bjarne Stroustrup, Programowanie. Teoria i praktyka z wykorzystaniem C++
- [2] Jerzy Grębosz, Opus magnum C++11. Programowanie w języku C++
- [3] Piotr Wróblewski, Algorytmy, struktury danych i techniki programowania

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Stanley Lippman, Josée Lajoie, Barbara E. Moo, C++ Primer (Podstawy języka C++),
- [2] T. Cormen – Wprowadzenie do algorytmów komputerowych,
- [3] Bjarne Stroustrup, Język C++. Kompendium wiedzy,
- [4] Wirth N., Algorytmy + struktury danych = programy, WNT,
- [5] D. Knuth – The Art of Computer Programming
- [6] B. Stroustrup – Język ANSI C++
- [7] B.W. Kernighan, D. Ritchie – Język ANSI C

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

Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Glowacki@pwr.edu.pl

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
Kod przedmiotu:	MAEW00110
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	200			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	10				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	4	3			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca 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_W1 zna wykresy i własności podstawowych funkcji elementarnych,
 PEU_W2 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej,
 PEU_W3 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,
 PEU_W4 zna pojęcie całki oznaczonej, jej własności i podstawowe zastosowania.
 PEU_W5 zna pojęcie całki podwójnej i potrójnej, jej własności i podstawowe zastosowania.

Z zakresu umiejętności student

PEU_U1 umie rozwiązywać typowe równania i nierówności z funkcjami elementarnymi,
 PEU_U2 umie badać zbieżność szeregów liczbowych.
 PEU_U3 umie stosować elementy badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań,
 PEU_U4 umie stosować pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji dwóch zmiennych.
 PEU_U5 umie obliczać typowe całki oznaczone i nieoznaczone,
 PEU_U6 umie obliczać typowe całki podwójne i potrójne,
 PEU_U7 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 przeciwobraz funkcji. Podstawowe własności funkcji: monotoniczność, okresowość, różnowartościowość, „na”. Funkcje elementarne (wielomianowa, wymierna, trygonometryczna, cyklometryczna, 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. Styczna. Różniczka. Wzory na obliczanie pochodnych funkcji elementarnych. Pochodna funkcji złożonej.	2

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, wyznaczenie 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. Obliczanie pochodnych funkcji elementarnych z wykorzystaniem podstawowych wzorów oraz pochodnych funkcji złożonych.	2
Cw6	Wyznaczanie przedziałów monotoniczności i wypukłości funkcji.	2

	Obliczanie granic funkcji korzystając z reguły de l'Hospitala. Wyznaczanie ekstremów funkcji.	
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 niezonych 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, etc).	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 biegunowego, 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 – 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.	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_U06, PEU_U07.	Aktywność na ćwiczeniach, zaliczenie prac pisemnych (kolokwiów)

$P=0.6 \cdot F1 + 0.4 \cdot F2$, 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.

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Analiza matematyczna 2.3A
Nazwa w języku angielskim:	Mathematical Analysis 2.3A
Kierunek studiów:	Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu:	MAEW00111
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych własności funkcji.
2. Znajomość podstawowych własności ciągów i szeregów liczbowych.
3. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej
4. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z funkcjami zespolonymi, ich pochodnymi całkami.
- C2. Zapoznanie z równaniami różniczkowymi, ich podstawowymi typami i metodami ich rozwiązywania.
- C3. Zapoznanie szeregami funkcyjnymi i rozwijaniem funkcji w szeregi: Taylora, Maclaurina i Fouriera

C4. Zapoznanie z transformacją Laplace'a i zastosowaniem jej do rozwiązywania równań różniczkowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student

PEU_W1 zna pojęcie funkcji zespolonej

PEU_W2 zna pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego oraz podstawowe typy równań różniczkowych,

PEU_W3 zna metody rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych

PEU_W4 zna pojęcie szeregu funkcyjnego, pojęcie szeregów: Taylora, Maclaurina i Fouriera

PEU_W5 zna pojęcie transformacji Laplace'a

Z zakresu umiejętności student

PEU_U1 umie obliczać pochodne i całki funkcji zespolonych

PEU_U2 umie rozwiązywać podstawowe równania różniczkowe zwyczajne

PEU_U3 umie badać zbieżność szeregów funkcyjnych i rozwijać funkcje w szeregi Taylora, Maclaurina i Fouriera.

PEU_U4 umie rozwiązywać zadania związane z transformacją Laplace'a

Z zakresu kompetencji społecznych student

PEU_K1 rozumie konieczność samodzielnej pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego rozwiązywane metodą podstawienia.	1
Wy2	Równanie różniczkowe liniowe. Przykłady równań różniczkowych nieliniowych.	2
Wy3	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Równania różniczkowe liniowe o współczynnikach stałych. Układy dwu równań różniczkowych rzędu pierwszego.	2
Wy4	Elementy teorii funkcji zmiennej zespolonej. Pochodna i całka funkcji zespolonej.	1
Wy5	Transformacja Laplace'a. Całka Laplace'a. Transformacja odwrotna Laplace'a.	2
Wy6	Transformata pochodnej. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych.	2
Wy7	Szeregi funkcyjne. Podstawowe rodzaje i własności. Zbieżność. Szeregi potęgowe. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.	2
Wy8	Transformata Fouriera. Transformata odwrotna Fouriera. Szereg Fouriera. Szereg Fouriera funkcji okresowej. Kryterium Diniego. Funkcje o wahaniu skończonym. Kryterium Jordana.	3

	Suma godzin	15
--	--------------------	-----------

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego metodą podstawienia.	1
Cw2	Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych. Rozwiązywanie układów dwu równań różniczkowych rzędu pierwszego.	2
Cw3	Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu drugiego sprowadzalnych do równań rzędu pierwszego. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych o współczynnikach stałych.	2
Cw4	Obliczanie pochodnych i całek funkcji zespolonej.	1
Cw5	Rozwiązywanie zadań związanych z transformacją Laplace'a. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych.	3
Cw6	Badanie zbieżności szeregów. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.	2
Cw7	Rozwiązywanie zadań związanych z transformacją Fouriera. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera i badanie zbieżności otrzymanych rozwinięć.	2
Cw8	Kolokwium	2
	Suma godzin	15

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 – 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.	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04.	Aktywność na ćwiczeniach, zaliczanie 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] J. Długosz, Funkcje zespolone. Teoria, przykłady, zadania, GiS 2005.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, GiS 2002.
- [5] W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I i II, PWN, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] R. Grzymkowski, R. Wituła, Wybrane zagadnienia z funkcji zespolonych i transformaty Laplace'a, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2001.
- [7] E. Kački, L. Siewierski, Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Informatyki w Łodzi, Łódź 2002.
- [8] F. Leja, Funkcje zespolone, PWN 1973.
- [9] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN 2012.

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	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
Kod przedmiotu:	MAEW00210
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)	80	100			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,5	2			

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 najwyżej drugiego. Pojęcie funkcji wymiernej. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	2
Wy6	Przestrzenie wektorowe. Podprzestrzenie. Liniowa niezależność wektorów. Baza przestrzeni wektorowej. Przestrzeń Euklidesa.	1

Wy7	Pojęcie macierzy. Działania na macierzach. Macierz transponowana. Macierze: 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. Iloczyn: 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 (skalarne, wektorowe, mieszane). Zastosowania iloczynów: skalarne, wektorowe i mieszane.	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 – 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, egzamin pisemny.

F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05.	Aktywność na ćwiczeniach, Zaliczenie prac pisemnych (w tym kolokwium 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 algebry 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.

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Algebra liniowa 2
Nazwa w języku angielskim:	Linear algebra 2
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo, Teleinformatyka
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MAEW00211
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowa wiedza o przestrzeniach liniowych nad ciałem liczb rzeczywistych. 2. Znajomość rachunku macierzowego nad ciałem liczb rzeczywistych. 3. Podstawowa wiedza o układach równań liniowych nad ciałem liczb rzeczywistych. 4. Znajomość liczb zespolonych.

CELE PRZEDMIOTU
<ol style="list-style-type: none"> C1. Poznanie pojęcia kongruencji działań w zbiorach modulo n (reszt z dzielenia przez n). C2. Poznanie pojęcia grupy, grupy permutacji. C3. Poznanie pojęcia ciała Z_p. C4. Poznanie pojęcia podciała, rozszerzenia ciała. C5. Poznanie pojęcia ciała Galois. C6. Poznanie pojęcia przestrzeni liniowej nad ciałami skończonymi. C7. Poznanie pojęcia przekształcenia afinicznego i jego zastosowań do grafiki komputerowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ
<p>Z zakresu wiedzy student: PEU_W01 zna pojęcie grupy, pierścienia i ciała algebraicznego PEU_W02 zna pojęcie podciała, ciała rozszerzonego i ciała Galois. PEU_W03 zna pojęcie przestrzeni liniowej nad ciałem skończonym PEU_W04 zna pojęcie przestrzeni afinicznej i reprezentacji macierzowej przekształceń afinicznych</p>

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Liczby całkowite, Algorytm Euklidesa. Rozszerzony algorytm Euklidesa.	1
Wy2	Kongruencje. Grupa. Podgrupa. Grupa C_n . Grupa permutacji S_n .	2
Wy3	Pierścień. Pierścienie klas reszt. Pierścień Z_n , Funkcja Eulera. Małe twierdzenie Fermata. Chińskie twierdzenie o resztach.	3
Wy4	Pierścień wielomianów	1
Wy5	Ciało. Ciało Z_p . Rozszerzenia ciał. Ciało Galois proste i rozszerzone.	2
Wy6	Przestrzenie liniowe nad ciałami skończonymi. Reprezentacja macierzowa przekształcenia liniowego.	2
Wy7	Przestrzenie afiniczne. Przekształcenia afiniczne.	2
Wy8	Kolokwium	2
	Suma godzin	15

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P –	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, zaliczenie prac pisemnych (typu praca w grupach).
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[1] A. Białynicki-Birula, Algebra liniowa z geometrią, PWN Warszawa 1979.
[2] A. Białynicki-Birula, Algebra, PWN Warszawa 1980. [3] J. Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN
[3] J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN 2008.
[4] J. Rutkowski, Teoria liczb w zadaniach, PWN 2018.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[5] J. Browkin, Wybrane zagadnienia z algebry, PWN 1968.
[6] M. Bryński, Elementy teorii Galois, Wyd. Alfa, 1985.
[7] M. Ch. Klin, R. Pöschel, K. Rosenbaum, Algebra stosowana dla matematyków i informatyków, WNT 1992.
[8] Zbiór zadań z algebry, red. A. I. Kostrikin, PWN 1995.
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl

FACULTY ELECTRONICS					
SUBJECT CARD					
Name of subject in Polish	Rachunek Prawdopodobieństwa				
Name of subject in English	Probability Theory				
Mainfieldof study (if applicable):	Telecommunications, Teleinformatics, Cybersecurity				
Specialization (if applicable):					
Profile:	academic				
Level and form of studies:	1 stationary				
Kind of subject:	obligatory				
Subject code	MAEW00300				
Group of courses	NO				
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	crediting with grade				
For group of courses mark final course with (X)					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Wiedza z zakresy kursu Analiza Matematyczna 1.2.A

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Understanding the basic concepts and methods of the probability theory.
- C2 Understanding the classic probabilistic distributions, their properties and applications in critical issues in various fields of science and technology.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

- PEU_W01 knows the basic concepts and methods of probability theory,
- PEU_W02 knows the classic probabilistic distributions and their properties,
- PEU_W03 knows to use basic methods of probability calculus in order to solve theoretical and practical problems in various fields of science and technology.

relating to social competences:

- PEU_K01 can search and use the literature recommended for the course and acquire knowledge independently

PEU_K02 understands the need for systematic and independent work on mastering the course material

PROGRAM CONTENT

Lectures		Number of hours
Lec 1	Elements of descriptive statistics (distribution series, moments). Space of elementary events. Random events, actions on events. Axiomatic definition of probability. Properties of probability. Classic and geometrical probabilities.	2
Lec 2	Conditional probability, independent events and Bayes pattern.	1
Lec 3	Definition of a random variable (discrete and continuous). Examples. Distribution of a random variable. Cumulative distribution and its properties.	2
Lec 4	Random discrete variables. An overview of discrete distributions: two-point, Bernoulli and Poisson. Examples and applications.	1
Lec 5	Random variables of continuous type. Probability density and its relationship to the cumulative distribution function. Review of continuous distributions: monotonous, normal, exponential, Student's t, χ - square. Examples and applications.	1
Lec 6	Ordinary moments and central random variables (expected value and the variance, median, and a quarter). Standardization of a random variable with a normal distribution. Normal distribution tables.	2
Lec 7	Two-dimensional random variables. Definition of distribution and density. Border and conditional distributions. Independence of random variables. Correlation coefficient.	3
Lec 8	Strings of random variables. Independent random summation. Variables (moments). Large numbers rights, central limit theorem. The Monte Carlo method. Tests.	3
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED

- N1. Lecture - traditional method.
 N2. Task lists.
 N3. Consultations.
 N4. Student's own work - preparation for the colloquium.

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation(F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)	Learning out comes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_W01 - PEU_W03 PEU_K01, PEU_K02	Colloquia, cards

P=F1F2

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] W. Feller, Introduction to probability, T. I, PWN, Warsaw 2006.
- [2] M. Fisz, Probability of Mathematics and Mathematical Statistics, PWN, Warsaw 1967.
- [3] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Probability and mathematical statistics. Examples and tasks, GiS Publishing House, Wroclaw 2001.
- [4] A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, Warsaw 2006.
- [5] W. Krysiński, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Probability calculus and mathematical statistics in tasks, Vol. I-II, PWN, Warsaw 2007.

SECONDARY LITERATURE:

- [1] D. Bobrowski, Probabilistyka in technical applications, PWN, Warsaw 1986.
- [2] AA Borowkow, Probability, PWN, Warsaw 1975.
- [3] T. Inglot, T. Ledwina, Z. Ławniczak, Materials for exercises in probability calculus and mathematical statistics, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984.
- [4] J. Jakubowski, R. Sztencel, Introduction to the theory of probability, Script, Warsaw 2001.
- [5] W. Kordecki, Probability and mathematical statistics. Definitions, theorems, formulas, GiS Publishing House, Wroclaw 2002.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr hab. Mieczysław Wodecki, prof. PWr e-mail mieczyslaw.wodecki@pwr.edu.pl