

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: Elektroniki

Kierunek studiów: Cyberbezpieczeństwo

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **nauki inżynieryjno-techniczne**

Dyscyplina: **informatyka techniczna 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

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Cyberbezpieczeństwo 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, umożliwiających 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	
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	
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 wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych aspektów działalności inżynierskiej.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W05	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego - umie korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6U_W	P6S_WK	

K1CBE_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie własności funkcji (trygonometrycznych, potęgowych, wykładniczych, logarytmicznych, cyklometrycznych i do nich odwrotnych), rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej oraz wielu zmiennych. Ma podstawową wiedzę z zakresu grup, pierścieni, ciał i operacji na zbiorach skończonych, przestrzeni liniowych i afinicznych.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych, wielomianów, rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W08	Zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja). Ma podstawową wiedzę w zakresie społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK	
K1CBE_W09	Posiada ogólną, przekrojową wiedzę o zasadniczych obszarach telekomunikacji, w tym: procesach przetwarzania sygnału, mediach 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.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W10	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_W11	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	P6U_W	P6S_WG	

	inteligentnych oraz związane z nimi problemy cyberbezpieczeństwa.			
K1CBE_W12	Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W13	Ma ogólną wiedzę w zakresie fizyki niezbędna do rozumienia zjawisk fizycznych wykorzystywanych w studiowanej dyscyplinie	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W14	Ma podstawową wiedzę w zakresie matematycznych modeli probabilistycznych.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W15	Ma podstawową wiedzę z zakresu kombinatoryki oraz matematyki dyskretnej. Potrafi modelować i rozwiązywać praktyczne problemy dotyczące struktur definiowanych na zbiorach skończonych.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W16	Ma podstawową wiedzę w zakresie funkcji zmiennej zespolonej oraz równań różniczkowych zwyczajnych oraz szeregów potęgowych, szeregu Fouriera, transformat Fouriera i Laplace'a.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W17	Posiada wiedzę na temat cyfrowego kanału telekomunikacyjnego, jego poszczególnych elementów i związanych z nim funkcji i stosowanych kodów liniowych.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W18	Posiada wiedzę na temat testów i metod testowania hipotez statystycznych, wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i metod ich konstruowania na potrzeby systemów przetwarzania i przesyłania informacji.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W19	Zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1CBE_W20	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	
K1CBE_W21	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_W22	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	
K1CBE_W23	Posiada wiedzę na temat systemów kryptograficznych w telekomunikacji oraz wiedzę umożliwiającą rozróżnianie metod szyfrowania informacji.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W24	Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii pola elektromagnetycznego.	P6U_W	P6S_WG	
K1CBE_W25	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_W26	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_W27	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	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	Identyfikacji krytycznych infrastruktur, elementów infrastruktury, urządzeń i ich części oraz oprogramowania istotnych dla życia i zdrowia ludzkiego oraz funkcjonowania państwa i gospodarki.			
K1CBE_W28	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_W29	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_W30	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_W31	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_W32	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	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	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.			
K1CBE_W33	Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania. Zna funkcje, zasady i instrumenty zarządzania oraz identyfikuje podstawowe problemy zarządzania. Zna podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania jakością, rozumie istotę, cele i uwarunkowania procesu doskonalenia jakości. Rozpoznaje i objaśnia podstawowe metody i narzędzia doskonalenia jakości. Zna podstawowe zagadnienia związane z przedsiębiorczością.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
K1CBE_U01	Potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe z użyciem narzędzi komputerowych.			
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.	P6S_UW		
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	
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 poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej i geometrii analitycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych w obszarze cyberbezpieczeństwa.	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U06	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych w obszarze cyberbezpieczeństwa.	P6U_U	P6S_UW	

K1CBE_U07	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_U08	Umie samodzielnie tworzyć programy zorientowane obiektowo.	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U09	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim.	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U10	Ma podstawową wiedzę z zakresu kombinatoryki oraz matematyki dyskretnej. Potrafi modelować i rozwiązywać praktyczne problemy dotyczące struktur definiowanych na zbiorach skończonych	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U11	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z równań różniczkowych zwyczajnych oraz transformat Fouriera i Laplace'a do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych w obszarze cyberbezpieczeństwa.	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U12	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
K1CBE_U13	Potrafi analizować właściwości kodu oraz ma umiejętność jego zaprojektowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1CBE_U14	Potrafi dobrać i zastosować podstawowe testy statystyczne oraz stosować i dobrać metody estymacji dla prostych modeli statystycznych.	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U15	Potrafi przygotować i uruchomić oprogramowanie wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1CBE_U16	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	
K1CBE_U17	Potrafi korzystać z systemu operacyjnego Linux w zakresie średnio zaawansowanego użytkownika, w tym pisać proste skrypty powłoki,	P6U_U	P6S_UW	

	stosując podstawowe konstrukcje pętli, instrukcje warunkowe oraz metody przekazywania parametrów.			
K1CBE_U18	Umie dokonać analizy własności sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej i syntezy filtrów cyfrowych z użyciem dedykowanego oprogramowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1CBE_U19	Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia teorii pola elektromagnetycznego	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U20	Potrafi konfigurować hosty i rutery do pracy w sieci lokalnej, stosować narzędzia diagnostyczne, obserwować i analizować zdarzenia sieciowe. Potrafi zaplanować adresację IP, podłączyć i skonfigurować rutery i przełączniki, użyć protokoły dynamicznego rutowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1CBE_U21	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
K1CBE_U22	Potrafi samodzielnie korzystać z różnorodnych obcojęzycznych źródeł informacji, w szczególności literatury fachowej, integrować uzyskane informacje i stosować w celu pogłębienia wiedzy specjalistycznej i poszerzania własnych kompetencji językowych.	P6U_U	P6S_UK	
K1CBE_U23	Rozumie obcojęzyczne teksty słuchane i czytane o tematyce ogólnej i naukowo-technicznej związanej z dziedziną nauki i dyscyplinami naukowymi właściwymi dla studiowanego kierunku studiów.	P6U_U	P6S_UK	
K1CBE_U24	Dysponuje wystarczającym zakresem środków językowych, aby stosunkowo bezbłędnie wypowiadać się (ustnie i pisemnie), formułować i uzasadniać opinie, wyjaśniać swoje stanowisko, przedstawiać wady i zalety różnych rozwiązań, uczestniczyć w dyskusji i prezentować tematykę ogólną i naukowo-techniczną.	P6U_U	P6S_UK	
K1CBE_U25	Umiejętnie posługuje się językiem obcym w międzynarodowym środowisku zawodowym z uwzględnieniem wiedzy inter-kulturowej oraz formalnego i nieformalnego rejestru wypowiedzi, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2.	P6U_U	P6S_UK	
K1CBE_U26	Potrafi wytypować właściwe metody testowania EMC i oceny bezpieczeństwa, skonfigurować stanowiska i urządzenia, wykonać	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	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.			
K1CBE_U27	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
K1CBE_U28	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
K1CBE_U29	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 ciągłości świadczenia usług dla systemów wspierających infrastrukturę teleinformatyczną.	P6U_U	P6S_UW	
K1CBE_U30	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
K1CBE_U31	Umie projektować rozwiązania mające na celu monitorowanie oraz	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	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.			
K1CBE_U32	Potrafi skonfigurować i uruchomić mechanizmy bezpieczeństwa na ruterach i urządzeniach firewall, tunele szyfrowane i mechanizmy IDS.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1CBE_U33	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
K1CBE_U34	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy.	P6U_U	P6S_UO, P6S_UU	P6S_UW
K1CBE_U35	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
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 przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P6U_K	P6S_KR	
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_KR	
K1CBE_K04	Ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i	P6U_K		

	zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską.			
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.	P6U_K		
K1CBE_K07	Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności. Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.	P6U_K		
K1CBE_K08	Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.	P6U_K		
K1CBE_K09	Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności. Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.	P6U_K		
K1CBE_K10	Ma świadomość znaczenia ochrony informacji, ochrony dostępu do informacji oraz konstrukcji systemów ochrony informacji niejawnych, danych osobowych i informacji objętych tajemnicą zawodową. Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.	P6U_K		

Załącznik I

Specjalność: Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka 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, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S1CBS_W01	Zna zjawiska fizyczne związane z transmisją sygnałów przez kable miedziane, światłowody i drogą radiową. Wie, jak opisać różne modele medium transmisyjnego oraz jak wybrać i wytłumaczyć zastosowanie odpowiednich mediów transmisyjnych dla różnych systemów teleinformatycznych.	P6U_W	P6S_WG	
S1CBS_W02	Ma ogólną wiedzę na temat systematyki sieci bezprzewodowych oraz technik transmisyjnych. Potrafi dobrać odpowiednią technikę bezprzewodowej sieci dostępowej do wymogów funkcjonalnych i prawnych uwzględnieniem niezbędnych aspektów planistycznych, m.in. związanych z bezpieczeństwem elektromagnetycznym i sieciowym w segmencie dostępowym.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
S1CBS_W03	Ma wiedzę z zakresu metod kompresji danych stosowanych w systemach multimedialnych oraz łączności bezprzewodowej.	P6U_W	P6S_WG	
S1CBS_W04	Ma wiedzę dotyczącą transmisji danych we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych, związaną z ograniczeniami fizycznymi transmisji, modelem funkcjonalnym sieci, mediami transmisyjnymi i technikami transmisyjnymi. Posiada wiedzę o rozwoju technik transmisyjnych, sieciach pakietowych oraz sposobach zapewniania jakości transmisji danych we	P6U_W	P6S_WG	

	współczesnych sieciach telekomunikacyjnych.			
S1CBS_W05	Ma wiedzę dotyczącą systemów i sieci komórkowych. Potrafi wymienić, scharakteryzować i porównać systemy komórkowe i bezprzewodowe różnych generacji, w tym ich obszary zastosowań, architektury i funkcje jego podstawowych elementów oraz techniki zastosowane w interfejsie radiowym. Potrafi określić zagrożenia bezpieczeństwa systemów komórkowych i wskazać zabezpieczenia stosowane do zapewnienia bezpieczeństwa funkcjonowania sieci komórkowych i realizacji usług.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
S1CBS_W06	Ma podstawową wiedzę o konstrukcji oraz funkcjonowaniu chmur obliczeniowych. Zna cechy charakterystyczne oraz modele dostarczania usług w chmurze obliczeniowej. Identyfikuje zagrożenia oraz zna metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
S1CBS_W07	Ma wiedzę ogólną dotyczącą projektowania systemów biometrycznych i zasad modelowania jego elementów. Zna podstawowe parametry charakteryzujące systemy biometryczne.	P6U_W	P6S_WG	
S1CBS_W08	Ma ogólną wiedzę na temat istoty Internetu Rzeczy, telemetrii i sieci sensorowych w kontekście ich specyfiki, uwarunkowań energetycznych i transmisyjnych. Posiada podstawową wiedzę o zagrożeniach, metodach i technikach znanych ataków stosowanych w sieciach Internetu Rzeczy oraz o mechanizmach zapobiegania im.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
S1CBS_W09	Zna podstawowe zagadnienia związane z aspektami prawnymi i etycznymi w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych.	P6U_W	P6S_WG	
S1CBS_W10	Posiada podstawową wiedzę na temat metod dostępu do internetu oraz bezpiecznej komunikacji przez internet w celu osiągnięcia poufności przesyłanych danych, integralności oraz dostępności usług.	P6U_W	P6S_WG	
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S1CBS_U01	Potrafi zestawić sieć bezprzewodową na potrzeby realizacji dostępu radiowego. Potrafi skonfigurować popularne systemy dostępowe (np. LoRa, HC-12 i inne) w sposób zapewniający	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	założony poziom bezpieczeństwa danych i transmisji.			
S1CBS_U02	Umie prowadzić eksperymenty off-line na sygnałach mowy, dźwięku oraz obrazach statycznych i dynamicznych. Potrafi dobierać właściwe rozwiązania dla zadania kompresji danych przy ustalonych parametrach transmisji w kanale telekomunikacyjnym.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBS_U03	Potrafi konfigurować urządzenia i usługi dla wybranych technik transmisji danych, stosować narzędzia diagnostyczne, rejestrować i analizować parametry badanych łączy.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBS_U04	Potrafi uruchamiać i konfigurować usługi serwerowe oraz komunikacyjne w środowisku wirtualnym oraz dobierać odpowiednie technologie w celu zachowania poufności danych, integralności oraz dostępności usług świadczonych przez chmury obliczeniowe.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBS_U05	Umie wybrać i odpowiednio skonfigurować rozmaite czujniki analogowe i cyfrowe, dobrać do nich i skonfigurować odpowiednią platformę mikroprocesorową w sposób zapewniający założony poziom bezpieczeństwa danych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBS_U06	Potrafi zaprojektować i uruchomić dostęp do internetu z uwzględnieniem zróżnicowanych wariantów i założeń. Potrafi wskazać potencjalne zagrożenia i analizować ryzyko, a na podstawie tego dobrać optymalne metody zabezpieczeń.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBS_U07	Potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze telekomunikacji mobilnej, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację	P6U_U	P6S_UO P6S_UU	P6S_UW
S1CBS_U08	Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	
S1CBS_U09	Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze cyberbezpieczeństwa i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, 	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, • potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych, <p>potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces.</p>			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Załącznik II

Specjalność: Bezpieczeństwo danych

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Bezpieczeństwo danych Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S1CBD_W01	Ma ogólną wiedzę dotyczącą usług multimedialnych oraz wymagań dotyczących ich jakości. Zna podstawowe czynniki wpływające na jakość świadczonych usług oraz podstawowe metody jej oceny.	P6U_W,	P6S_WG	
S1CBD_W02	Ma podstawową wiedzę z zakresu transmisji danych oraz mediów używanych do transmisji, ich budowy, zjawisk wpływających na transmisję.	P6U_W,	P6S_WG	
S1CBD_W03	Ma ogólną wiedzę na temat systematyki i działania urządzeń	P6U_W,	P6S_WG	P6S_WG

	sieci bezprzewodowych oraz technik transmisyjnych, m.in. w kontekście ich podatności na cyberataki oraz metod zapobiegania im. Potrafi modelować parametry wydajnościowe na podstawie znajomości ch-ki systemu, zapotrzebowania użytkowników segmentu lokalnego oraz planować w oparciu o nie sieć bezprzewodową na zadanym obszarze.			
S1CBD_W04	Ma wiedzę o architekturze i zasadzie działania podstawowych komponentów SZBD. Potrafi omówić i porównać podstawowe metody organizacji danych, indeksowania danych oraz przetwarzania i optymalizacji transakcji i zapytań w SZBD. Zna kryptograficzne metody stosowane w ochronie SZBD oraz techniki projektowania bezpiecznych baz danych.	P6U_W,	P6S_WG	
S1CBD_W05	Zna fizyczne i logiczne składowe infrastruktury pamięci masowych oraz modele logiczne danych i algorytmy stosowane w przetwarzaniu dużych zbiorów danych.	P6U_W,	P6S_WG	
S1CBD_W06	Ma podstawową wiedzę o konstrukcji oraz funkcjonowaniu centrów przetwarzania danych. Zna elementy składowe oraz metody świadczenia usług serwerowych i komunikacyjnych w środowisku wirtualnym. Identyfikuje zagrożenia oraz zna metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.	P6U_W,	P6S_WG	P6S_WG
S1CBD_W07	Zna podstawowe pojęcia oraz elementy z zakresu Biometrii.	P6U_W,	P6S_WG	
S1CBD_W08	Ma wiedzę na temat organizacji systemów rozproszonych oraz mechanizmów łączenia użytkowników i zasobów. Zna wymagania związane zapewnieniem ciągłości i niezawodności systemów rozproszonych. Zna zagadnienia bezpieczeństwa danych w systemach rozproszonych dotyczące poufności, integralności i dostępności. Rozumie mechanizmy i sposoby realizacji ataków na systemy rozproszone oraz potrafi wskazać działania związane z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa.	P6U_W,	P6S_WG	
S1CBD_W09	Zna zagadnienia i metody analizy i przetwarzania dowodów cyfrowych: rodzaje źródeł, sposoby pozyskiwania, rzetelność i zabezpieczanie dowodów, zna metody analizy artefaktów aktywności. Rozumie opisy dowodów w informatyce śledczej. Zna metody zapewniania rzetelności i niezaprzeczalności	P6U_W,	P6S_WG	

	dowodów cyfrowych.			
S1CBD_W10	Ma wiedzę dotyczącą: metod i technik zabezpieczania infrastruktury i usług, rodzajów ataków, oraz sposobów tworzenia bezpiecznych aplikacji. Zna zagadnienia związane z testowaniem infrastruktury i usług na typowe podatność.	P6U_W,	P6S_WG	
UMIĘJĘTNOŚCI (U)				
S1CBD_U01	Potrafi konfigurować i uruchamiać aplikacje i usługi multimedialne oraz rejestrować i analizować parametry sieci wpływające na ich funkcjonowanie.	P6S_U	P6S_UW	
S1CBD_U02	Potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i urządzeniami do testowania i analizy oraz skonfigurować urządzenia i usługi dla wybranych technik transmisji danych.	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBD_U03	Potrafi zestawić sieć bezprzewodową na potrzeby transmisji danych różnego typu z uwzględnieniem zagadnień kompatybilnościowych. Potrafi skonfigurować popularne systemy bezprzewodowe lokalne (np. WLAN, Bluetooth czy systemy z zakresu bezprzewodowych sieci sensorowych) w sposób zapewniający określony poziom bezpieczeństwa danych i transmisji.	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBD_U04	Potrafi wybrać i dostosować odpowiednie do wymagań narzędzia tworzenia aplikacji baz danych oraz samodzielnie zaprojektować i zaimplementować bazę danych. Potrafi ocenić rozmiary i prawidłowo stosować systemy składowania i odzyskiwania danych. Umie wykonać analizy oraz projektować i implementować mechanizmy bezpieczeństwa w bazach danych	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBD_U05	Potrafi zaprojektować, skonfigurować i zarządzać wybranymi rozwiązaniami sieciowych pamięci masowych oraz zaprojektować strukturę logiczną danych i przeprowadzić proces odkrywania wiedzy w dużych zbiorach danych.	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBD_U06	Potrafi konfigurować i uruchamiać usługi serwerowe i komunikacyjne typowe dla centów przetwarzania danych. Potrafi dobierać odpowiednie technologie w celu zachowania poufności danych, integralności oraz dostępności świadczonych usług.	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBD_U07	Potrafi przeanalizować strukturę i mechanizmy działania	P6S_U	P6S_UW	

	systemu oraz sieci rozproszonej i wskazać potencjalne zagrożenia dla poufności, integralności i dostępności danych. Potrafi dobrać odpowiednie mechanizmy i narzędzia oraz określić wymagania dotyczące zabezpieczeń.			
S1CBD_U08	Potrafi stosować techniki pozyskiwania dowodów cyfrowych z różnych źródeł: obrazy dysków, logi, zrzuty, dane strumieniowe. Potrafi rozróżnić różne typy zapisu i formatów źródeł dowodów cyfrowych. Potrafi stosować zabezpieczenia dowodów cyfrowych (podpisy, skróty, kopie) oraz artefaktów aktywności. Potrafi przeprowadzić i udokumentować analizę powłamanową incydentu teleinformatycznego. Potrafi wykonać poprawne zabezpieczenie, zarówno na wyłączonym jak i włączonym komputerze, (live forensics/live response).	P6S_U		
S1CBD_U09	Potrafi tworzyć i weryfikować bezpieczne aplikacje, konfigurować infrastrukturę sieciową, dobrać optymalne technologie do przyjętych założeń. Potrafi przeprowadzić testy aplikacji z wykorzystaniem różnych narzędzi.	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
S1CBD_U10	Potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze cyberbezpieczeństwa, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację.	P6U_U	P6S_UO P6S_UU	P6S_UW
S1CBD_U11	Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	
S1CBD_U12	Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze cyberbezpieczeństwa i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, • potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, 	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW

	<ul style="list-style-type: none"> potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych, potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces.			
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Załącznik III

Specjalność: Bezpieczeństwo w energetyce

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Bezpieczeństwo w energetyce Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka 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, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S1CEN_W01	Ma wiedzę w zakresie zasad i technik realizacji zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia i opisu zasad działania przetworników wielkości pomiarowych zabezpieczeń oraz przekaźników pomiarowych jednowejsściowych i wielowejsściowych.	P6U_W	P6S_WG	
S1CEN_W02	Ma wiedzę z zakresu roli, funkcjonowania i wyposażenia stacji elektroenergetycznych, zna narażenia klimatyczne, środowiskowe i eksploatacyjne występujące w stacjach elektroenergetycznych, zna urządzenia prowadzenia ruchu stacji oraz rozwiązania automatyki stacyjnej i systemu sterowania i nadzoru (SSiN) w kontekście bezpieczeństwa pracy i jego zagrożeń.	P6U_W	P6S_WG	
S1CEN_W03	Ma wiedzę w zakresie problematyki cyfrowego modelowania	P6U_W	P6S_WG	

	<p>obwodów elektrycznych z elementami informatyki oraz zagadnienia modelowania cyfrowego i wspomaganiej komputerowo symulacji elektromagnetycznych procesów przejściowych w układach elektrycznych; zna modele matematyczne i numeryczne jedno- i trójfazowych elementów sieci elektrycznych i układów energoelektronicznych, podstawowe operacje macierzowe i tablicowe oraz zasady tworzenia skryptów zwykłych i funkcyjnych w interaktywnym środowisku wysokiego poziomu.</p> <p>Zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i stacji elektroenergetycznych oraz technologie wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej.</p> <p>rozumie problemy bezpieczeństwa systemów komputerowych.</p> <p>Zna zasady ergonomii, ochrony zdrowia, środki ostrożności, a także wybrane zagadnienia prawne związane z pracą na komputerze.</p> <p>Ma elementarną wiedzę w zakresie modelowania zdarzeń sieciowych.</p>			
S1CEN_W04	<p>Rozumie problemy bezpieczeństwa systemów komputerowych; zna zasady ergonomii, ochrony zdrowia, środki ostrożności, a także wybrane zagadnienia prawne związane z pracą na komputerze;</p> <p>ma elementarną wiedzę w zakresie modelowania zdarzeń sieciowych;</p> <p>zna podstawowe zasady projektowania lokalnych sieci komputerowych.</p>	P6U_W	P6S_WG	
S1CEN_W05	<p>Ma wiedzę w zakresie zasad i technik realizacji komunikacji cyfrowej między zabezpieczeniami elektroenergetycznymi a sterownikami polowymi (koncentratorami) - elementami Systemu Sterowania i Nadzoru stacji elektroenergetycznych.</p>	P6U_W	P6S_WG	
S1CEN_W06	<p>Ma poszerzoną wiedzę z zakresu technik sterowania i komunikacji wykorzystywanych w układach automatyki elektroenergetycznej.</p>	P6U_W	P6S_WG	
S1CEN_W07	<p>Ma wiedzę dotyczącą funkcjonowania inteligentnych sieci energetycznych (ISE). Zna typowe podatności i zagrożenia</p>	P6U_W	P6S_WG	

	występujące podczas transmisji danych w technologii PLC, BPL (infrastruktura inteligentnego opomiarowania), informatycznych i telemetrycznych systemów automatyki domowej (HAN), oraz niskoenergetycznych bezprzewodowych technologii transmisji danych wykorzystywanych do monitorowania przesyłu energii elektrycznej.			
S1CEN_W08	Ma wiedzę w zakresie projektowania i funkcjonowania inteligentnych sieci elektroenergetycznych wykorzystujących technologię ICT oraz w zakresie rozwiązań technicznych pozwalających na wzrost bezpieczeństwa i niezawodności inteligentnych systemów i sieci elektroenergetycznych.	P6U_W	P6S_WG	
S1CEN_W09	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.	P6U_W	P6S_WG	
S1CEN_W10	Ma wiedzę związaną z zagadnieniami jakości energii, parametrami stosowanymi do oceny oraz przepisami regulującymi dopuszczalne poziomy zakłóceń, orientuje się w obecnym stanie rozwoju urządzeń i systemów do monitoringu jakości energii.	P6U_W	P6S_WG	
S1CEN_W11	Ma wiedzę w zakresie stosowania rozproszonych systemów automatyki, zna sposoby realizacji rozproszonego systemu automatyki i doboru urządzeń do realizacji zdefiniowanych zadań	P6U_W	P6S_WG	
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S1CEN_U01	Potrafi łączyć, eksploatować i koordynować przekaźniki pomiarowe jednowęściowe i wielowęściowe oraz zabezpieczenia elektroenergetyczne zainstalowane w systemie elektroenergetycznym, zabezpieczające jego podstawowe elementy, tj. generatory, transformatory, silniki wysokiego napięcia oraz sieci rozdzielcze i przesyłowe.	P6U_U	P6S_UW	
S1CEN_U02	Potrafi określić narażenia klimatyczne, środowiskowe i eksploatacyjne występujące w stacjach elektroenergetycznych i im przeciwdziałać, potrafi określić poziom bezpieczeństwa	P6U_U	P6S_UW	

	pracy dla urządzeń prowadzenia ruchu stacji, automatyki stacyjnej i systemów sterowania i nadzoru (SSiN), zidentyfikować jego zagrożenia i zastosować adekwatne środki w celu ograniczenia zagrożenia bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej.			
S1CEN_U03	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł z zakresu zestawiania połączeń komunikacyjnych. Potrafi posłużyć się wbudowanymi procedurami komunikacyjnymi systemów operacyjnych. Umie wykorzystać udostępniane poprzez sieć informatyczną procesy i zasoby serwerów danych.	P6U_U	P6S_UW	
S1CEN_U04	Potrafi sparametryzować urządzenia biorące udział w wymianie danych w stacji elektroenergetycznej oraz przeanalizować sygnały różnych protokołów wykorzystywanych w elektroenergetyce.	P6U_U	P6S_UW	
S1CEN_U05	Potrafi projektować i przetestować eksperymentalnie złożone układy sterowania, pomiaru i automatyki elektroenergetycznej	P6U_U	P6S_UW	
S1CEN_U06	posiada umiejętności w zakresie analizy potrzeb i projektowania poszczególnych funkcjonalności sieci i systemu elektroenergetycznego (w zakresie telekomunikacji i telemetrii) oraz potrafi przedstawić procedury transformacji do inteligentnych sieci elektroenergetycznych (Smart Grid) z zachowaniem wymaganego poziomu bezpieczeństwa przetwarzania danych.	P6U_U	P6S_UW	
S1CEN_U07	Posiada umiejętności praktyczne potrzebne do wykonywania prób i badań urządzeń wysokimi napięciami udarowymi, symulującymi przepięcia piorunowe i łączeniowe.	P6U_U	P6S_UW	
S1CEN_U08	potrafi ocenić jakość energii elektrycznej, ma umiejętności do przeprowadzenia badań odporności odbiorników energii elektrycznej na zakłócenia występujące w linii zasilającej oraz zmierzyć poziom emisji zakłóceń odbiorników, potrafi posługiwać się odpowiednim analizatorem.	P6U_U	P6S_UW	
S1CEN_U09	Potrafi analizować rozproszony system automatyki, umie zaprojektować rozproszony system automatyki, umie dobrać elementy systemu i oprogramowanie potrzebne do realizacji	P6U_U	P6S_UW	

	takiego systemu, potrafi wdrożyć i eksploatować rozproszony system automatyki.			
S1CEN_U10	Potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze telekomunikacji mobilnej, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację	P6U_U	P6S_UO P6S_UU	P6S_UW
S1CEN_U11	Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	
S1CEN_U12	Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze cyberbezpieczeństwa i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, • potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, • potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych, potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW