Obraz zawierający Czcionka, logo, design, Grafika

Opis wygenerowany automatycznieZałącznik nr 4

**Rekomendowany program studiów (4 semestry)**

Część A) Efekty uczenia się

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kierunek | | | Cyberbezpieczeństwo |
| Poziom studiów | | | Studia II stopnia |
| Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji | | | 7 |
| Profil studiów | | | Ogólnoakademicki |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta | | | Magister |
| Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się | | | Informatyka (100%) |
| Symbol | PRK | Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się: | |
| WIEDZA: absolwent zna i rozumie | | | |
| K\_W01 | P7S\_WG | w pogłębionym stopniu pojęcia z działów matematyki niezbędne do rozwiązywania zaawansowanych problemów w informatyce | |
| K\_W02 | P7S\_WG | współczesny stan badań i tendencje rozwojowe w wiodących obszarach informatyki | |
| K\_W03 | P7S\_WG | w pogłębionym stopniu współczesne metody, narzędzia i technologie informatyczne właściwe dla wybranych obszarów zastosowań niezbędne przy budowie złożonych systemów informatycznych oraz przy prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych | |
| K\_W04 | P7S\_WG | zasady rozwiązywania problemów z wykorzystaniem zaawansowanych algorytmów i metod informatycznych | |
| K\_W05 | P7S\_WG | budowę oraz cykl życia przykładowych systemów informatycznych i sieci teleinformatycznych wykorzystywanych w praktyce oraz zna ograniczenia złożonych systemów informatycznych | |
| K\_W06 | P7S\_WK | zagadnienia prawne i społeczne aspekty informatyki, w tym odpowiedzialności zawodowej i etycznej, kodeksów etycznych, własności intelektualnej, prywatności i swobód obywatelskich, ryzyka i odpowiedzialności związanej z systemami informatycznymi | |
| K\_W07 | P7S\_WK | nowoczesne sposoby zabezpieczania danych i transmisji. Zna różne formy ataków oraz sposoby, aby im zapobiegać | |
| UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi | | | |
| K\_U01 | P7S\_UW | zastosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych zadań związanych z informatyką | |
| K\_U02 | P7S\_UW | adaptować istniejące oraz tworzyć nowe metody informatyczne do rozwiązywania nieszablonowych problemów praktycznych i teoretycznych | |
| K\_U03 | P7S\_UW | stosować zaawansowane metody budowy oprogramowania oraz sieci teleinformatycznych, rozstrzyga o ich przydatności, w tym podejmuje decyzje dotyczące wyboru technik prowadzących do uzyskania wysokiego poziomu bezpieczeństwa danych | |
| K\_U04 | P7S\_UW | projektować, implementować oraz zabezpieczać systemy informatyczne o różnej złożoności i różnych architekturach | |
| K\_U05 | P7S\_UW | formułować i testować nowe algorytmy i metody rozwiązywania problemów w wybranych obszarach informatyki na potrzeby prowadzenia prac badawczo-rozwojowych z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy | |
| K\_U06 | P7S\_UW | rozwiązywać złożone problemy z wybranych obszarów informatyki oraz proponować nowe algorytmy, narzędzia i metody wykorzystując odpowiednio dobrane źródła, które poddaje krytycznej analizie, syntezie i twórczej interpretacji | |
| K\_U07 | P7S\_UW | wyrażać krytyczne opinie na temat architektury oraz użyteczności wykorzystywanych systemów informatycznych | |
| K\_U08 | P7S\_UK | posługiwać się językiem zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w co najmniej jednym języku obcym oraz zna język angielski w stopniu umożliwiającym czytanie ze zrozumieniem dokumentacji oprogramowania, podręczników i artykułów informatycznych | |
| K\_U09 | P7S\_UK | w sposób przystępny przedstawić fakty z zakresu informatyki, porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych | |
| K\_U10 | P7S\_UK | przygotować obszerne dokumentacje, opracowania i raporty w języku polskim i języku obcym, w tym z wykorzystaniem ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł | |
| K\_U11 | P7S\_UK,  P7S\_UU | pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie | |
| K\_U12 | P7S\_UU | samodzielnie pogłębiać i aktualizować wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki oraz określać kierunki dalszego rozwoju zawodowego | |
| K\_U13 | P7S\_UO | pracować zespołowo i pełnić w zespole rożne role, w tym kierownicze; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do | | | |
| K\_K01 | P7S\_KK | precyzyjnego formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezienia brakujących elementów rozumowania | |
| K\_K02 | P7S\_KK | poszukiwania i zasięgania opinii ekspertów przy rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych | |
| K\_K03 | P7S\_KK | zrozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie | |
| K\_K04 | P7S\_KO | rozpoznania najważniejszych osiągnięć w swojej dziedzinie i stojących przed nią wyzwań; potrafi je przedstawić laikom w sposób zrozumiały i na poziomie technicznym odbiorcy | |
| K\_K05 | P7S\_KO | myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy | |
| K\_K06 | P7S\_KO | współpracowania w zespole. Potrafi komunikować swoje osiągnięcia, znalezione podatności oraz uwagi do systemu w sposób nie powodujący konfliktów oraz nieporozumień | |
| K\_K07 | P7S\_KO | pogłębiania świadomości roli informatyki w kształtowaniu życia społecznego oraz politycznego | |

Objaśnienia oznaczeń:

Kolumna Symbol

Przed podkreślnikiem: K – kierunkowe efekty uczenia się

Po podkreślniku: W – kategoria wiedzy, U – kategoria umiejętności, K – kategoria kompetencji społecznych

Kolumna PRK

Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 PRK typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4

P = poziom PRK (6-7)

S = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W = wiedza

G = zakres i głębia

K = kontekst

U = umiejętności

W = wykorzystanie wiedzy

K = komunikowanie się

O = organizacja pracy

U = uczenie się

K = kompetencje społeczne

K = oceny

O = odpowiedzialność

R = rola zawodowa

Przykład:

P7S\_WK = poziom 7 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza – kontekst

Część B) Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kierunek | | | | Cyberbezpieczeństwo |
| Poziom studiów | | | | Studia II stopnia |
| Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji | | | | 7 |
| Profil studiów | | | | Ogólnoakademicki |
| Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się | | | | Informatyka (100 %) |
| Forma studiów | | | | Stacjonarne |
| Liczba semestrów | | | | 4 |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie | | | | 120 |
| Liczba punktów ECTS uzyskana w ramach przedmiotów do wyboru | | | | 44 |
| Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych | | | | 1170 |
| Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | | | | 75 |
| Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych | | | | 10 |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom | | | | Magister |
| Przedmioty wraz z zakładanymi efektami uczenia się\* | | | | |
| Grupy  przedmiotów | Przedmiot | ECTS \*\* | Zakładane efekty uczenia się | Zarys przedmiotu/ów |
| Przedmioty obowiązkowe I | Prawne aspekty cyberprzestrzeni | 3 | K\_W06, K\_U11, K\_U12 | Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta z zagrożeniami i wyzwaniami w cyberprzestrzeni wraz z regulacjami prawnymi pozwalającymi na zapobieganie, zwalczanie i przeciwdziałanie incydentom w zgodzie z litera prawa polskiego, europejskiego oraz międzynarodowego. |
| Matematyczne podstawy cyberbezpieczeństwa | 6 | K\_K01, K\_K04  K\_U01, K\_U02  K\_U05, K\_U09  K\_U10, K\_U11  K\_U12, K\_W01  K\_W03, K\_W04 | Przedmiot ma na celu przedstawienie studentom kluczowych pojęć matematycznych z algebry liniowej, rachunku prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej oraz kryptografii niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa informacji w cyberprzestrzeni. |
| Podstawy bezpieczeństwa danych cyfrowych | 6 | K\_K01, K\_K03  K\_K06, K\_U04  K\_U05, K\_U11  K\_U12, K\_W02  K\_W03, K\_W06  K\_W07 | Przedmiot ma na celu wykształcenie w studentach świadomości z wyzwań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa danych cyfrowych w cyberprzestrzeni ze szczególnym uwzględnieniem identyfikacji zagrożeń wraz z mechanizmami skutecznego zapobiegania ich występowaniu. |
| Socjotechnika i polityki cyberbezpieczeństwa | 3 | K\_K01, K\_K02  K\_K06, K\_U07  K\_U11, K\_U12  K\_W03, K\_W06 | Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta ze źródłem, tendencjami oraz znaczeniem rewolucji informatycznej, a także na nabyciu umiejętności identyfikowania i charakteryzowania kluczowych wyzwań oraz zagrożeń ,,miękkich’’ i ,,twardych’’ dotyczących cyberbezpieczeństwa oraz ich zwalczaniu. |
| Warsztat kompetencji miękkich dla cyberspecjalisty | 2 | K\_K01, K\_K04  K\_U07, K\_U09  K\_U11, K\_U12  K\_U13 | Przedmiot ma na celu zbudowanie świadomości kompetencji miękkich w życiu zawodowym i osobistym studentów, zrozumieniu swojego stylu funkcjonowania i jego wpływy na zachowanie innych osób oraz na rozpoznaniu własnych silnych i słabych stron wpływających na potencjalne ryzyko w budowaniu dobrych relacji społecznych. |
| Przygotowanie do projektu badawczo-rozwojowego | 2 | K\_K05, K\_U03  K\_U04, K\_U05  K\_U07, K\_U08  K\_U09, K\_U10  K\_U13, K\_W02  K\_W05, K\_W07 | Przedmiot ma na celu przygotowanie studenta do tworzenia projektów w zespole stawiając na kreatywność, innowacyjność oraz współpracę, a także do nabycia umiejętności pozyskania inwestorów dla projektów oraz nabycia umiejętności wdrożenia projektu. |
| Kryminalistyka cyfrowa | 3 | K\_W06, K\_W07, K\_U02, K\_U04, K\_U12, K\_U13, K\_K02, K\_K03 | Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z metodami pozyskiwania, zabezpieczania i analizy danych cyfrowych. W tym celu student powinien zostać zaznajomiony z odstawowymi pojęciami związanymi z kryminalistyką cyfrową, metodami pozyskiwania oraz zabezpieczania danych, aby miały wartość dowodową z różnych nośników danych i różnych źródeł, metodami analizy danych oraz prawidłowym raportowaniem wykonanej analizy. |
| Przedmioty obowiązkowe II | Administracja usługami sieciowymi | 6 | K\_W03, K\_W07, K\_U02, K\_U03, K\_U11, K\_K02 | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami administrowania systemami, kontroli procesów sieciowych, instalacji i konfiguracji serwerowych usług sieciowych oraz doboru i odpowiedniej instalacji systemu operacyjnego w zależności od sprzętu i przeznaczenia. W trakcie przedmiotu student nauczy się budować proste sieci komputerowe, pozna podstawowe narzędzia administracyjne oraz dowie się jak w sposób bezpieczny konfigurować i udostępniać różne usługi sieciowe. |
| Budowa dużych sieci teleinformatycznych | 6 | K\_W02, K\_W03, K\_W05, K\_W07, K\_U02, K\_U03, K\_U07 | Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta jak prawidłowo zaprojektować, wdrożyć i zabezpieczyć sieć teleinformatyczną w dużej firmie ze szczególnym uwzględnieniem projektowania przyłączy zewnętrznych, punktów dystrybucyjnych, rozmieszczania punktów dostępowych sieci WiFi. |
| Bezpieczeństwo systemów operacyjnych | 6 | K\_W03, K\_W05, K\_U02, K\_U04, K\_U09 | Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta z istniejącymi wbudowanymi mechanizmami bezpieczeństwa dostarczanymi przez twórców tych systemów operacyjnych, które nie podlegają modyfikacji oraz na zapoznaniu z możliwościami zwiększania bezpieczeństwa systemów operacyjnych Windows, Linux i MacOS, czyli na technikach utwardzania (ang. Hardening), na które mają wpływ administratorzy systemów oraz użytkownicy. |
| Inżynieria wsteczna złośliwego oprogramowania | 3 | K\_K02, K\_K04, K\_U02, K\_U04, K\_U05, K\_U06, K\_U11, K\_W03, K\_W04 | Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta z zasadami działania oraz sposobami analizy złośliwego oprogramowania, a także zagrożeniami, jakie stanowi złośliwe oprogramowanie dla przedsiębiorstw. W trakcie przedmiotu student nabywa umiejętności analizy plików binarnych oraz złośliwych skryptów. |
| Kryptologia | 6 | K\_K01, K\_K02  K\_U01, K\_U02  K\_U04, K\_U05  K\_U07, K\_U08  K\_U09, K\_W01  K\_W02, K\_W03  K\_W04, K\_W05  K\_W07 | Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta ze współczesnymi algorytmami i protokołami kryptograficznymi, które pozwolą na budowanie bezpiecznego systemu informatycznego, dodatkowo student poznaje istniejące biblioteki kryptograficzne, które może wykorzystać w implementacji własnych rozwiązań zwiększających bezpieczeństwo informacji, a także poznaje zagrożenia wynikające z niewłaściwego stosowania technik kryptograficznych. |
| Programowanie sieciowe w języku C | 6 | K\_W04, K\_W07, K\_U02, K\_U03, K\_U11 | Celem przedmiotu jest przekazanie studentowi wiedzy nt. mechanizmów wymiany wiadomości w sieciach komputerowych oraz zasad projektowania architektury klient-serwer. Student nabywa praktyczne umiejętności tworzenia oprogramowania realizującego komunikację sieciową na poziomie warstw 4 – 7 modelu OSI. |
| Wykrywanie ataków sieciowych | 6 | K\_U02, K\_U04  K\_U06, K\_U07  K\_U11, K\_U12  K\_W01, K\_W02  K\_W03, K-U04  K-W03 | Przedmiot ma na celu podniesienie świadomości studenta nt. Bezpieczeństwa sieci i problemów z tym związanych, ma nauczyć stosowania narzędzi wspomagających wykrywanie, przeciwdziałanie atakom sieciowym oraz analizowanie ruchu sieciowego. |
| Testy penetracyjne | 3 | K\_K04, K\_K06  K\_U05, K\_U06  K\_U07, K\_U10  K\_U11, K\_W02  K\_W03, K\_W04  K\_W05, K\_W06 | Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta z metodykami prowadzenia testów penetracyjnych w systemach opartych o systemy Linux i Windows oraz w aplikacjach webowych, a także zapoznanie studenta z pasywnym i aktywnym metodami pozyskiwaniem danych o danym celu, technikami białego wywiadu. |
| Zaawansowane algorytmy kombinatoryczne | 3 | K\_K06, K\_U01, K\_U05, K\_U06, K\_U10, K\_W01,  K\_W02, K\_W04 | Przedmiot ma na celu zapoznanie studenta z algorytmami generowania, kodowania oraz rozkodowywania podstawowych obiektów kombinatorycznych, a także zapoznanie z wybranymi algorytmami kombinatorycznymi. Ponadto na przedmiocie omówione zostaną metody dokładnego i przybliżonego rozwiązywania trudnych obliczeniowo problemów optymalizacyjnych |
| Przedmioty do wyboru I | Przedmiot do wyboru I | 3 |  | Przedmioty do wyboru powinny być związane z kierunkiem studiów i zawierać treści, które pozwolą na pogłębienie wiedzy z zakresu cyberbezpieczeństwa w różnych jego aspektach i dziedzinach, w których bezpieczeństwo informacji jest bardzo ważne, np. w państwie, wojsku, policji, medycynie. |
| Przedmiot do wyboru II | 3 |
| Przedmiot do wyboru III | 3 |
| Przedmiot do wyboru IV | 3 |
| Przedmiot do wyboru V | 3 |
| Przedmiot do wyboru VI | 3 |
| Seminarium magisterskie | 14 | K\_K01, K\_K02  K\_K03, K\_K04  K\_K06, K\_U01  K\_U02, K\_U03  K\_U04, K\_U05  K\_U06, K\_U07  K\_U09, K\_U10  K\_U11, K\_U12  K\_W02, K\_W03  K\_W05, K\_W06  K\_W07 | Seminarium magisterskie polega na samodzielnym przygotowaniu pod opieką promotora projektu praktycznego lub teoretycznego wykorzystującego zdobytą wiedzę w zakresie bezpieczeństwa informacji. |
| Projekt badawczo-rozwojowy | 10 | K\_K05, K\_U03  K\_U04, K\_U05  K\_U07, K\_U08  K\_U09, K\_U10  K\_U13, K\_W02  K\_W05, K\_W07 | Przedmiot polega na realizacji projektu przez studentów w zespole stawiając na kreatywność, innowacyjność oraz współpracę oraz na wdrożenia projektu w środowisku biznesowym. |
| Przedmioty do wyboru spoza kierunku \*\*\* | Przedmiot ogólnouniwersytecki | 2 |  | Dowolny przedmiot z listy oferowanej przez uczelnię. Nie musi być ściśle związany z kierunkiem studiów, student może wykorzystać go, aby poszerzyć swoją wiedzę z zakresu innej dziedziny, np. z dziedzin humanistycznych. |
| Przedmioty w języku obcym | Język angielski I | 3 | K\_U08, K\_U10, K\_U11 | Przedmiot ma na celu poprawę umiejętności językowych studentów, z naciskiem na terminologię specjalistyczną, komunikację akademicką i zawodową, zrozumienie tekstów akademickich i technicznych oraz pisanie tekstów formalnych, opisów projektów i raportów analitycznych. |
| Język angielski II |

\* Załącznikiem do programu studiów są sylabusy przedmiotów.

\*\* ECTS przypisane do przedmiotów do wyboru napisane są kursywą.

\*\*\* Przedmioty do wyboru ogólnouczelniane bądź oferowane przez inne wydziały lub jednostki, w tym przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych.

Część C) Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

Zakładane efekty uczenia się dotyczące każdego przedmiotu oraz sposoby weryfikacji ich osiągnięcia przez studenta powinny zostać określone w sylabusie przedmiotu. Weryfikacja osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się powinna obejmować wszystkie ich kategorie, tj. wiedzę, umiejętności oraz kompetencje społeczne.

Proponowane metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiąganych przez studenta w ramach przedmiotu obejmują między innymi:

* egzamin pisemny, testowy lub ustny
* zaliczenie pisemne, testowe, ustne lub na podstawie zadań zleconych przez prowadzącego zajęcia
* przygotowanie pracy semestralnej lub rocznej
* ocenę prezentacji projektu przygotowywanego indywidualnie lub grupowo
* ocenę procesu realizacji pracy dyplomowej
* recenzję pracy dyplomowej

Preferowanymi metodami weryfikacji i oceny osiąganych efektów uczenia się powinny być metody wymagające samodzielnej (indywidualnej lub zespołowej) pracy studenta.

Ocena końcowa z każdego przedmiotu powinna odzwierciedlać poziom osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (procent łącznej sumy punktów oceniających osiągnięty poziom wymaganej wiedzy/umiejętności):

* bardzo dobry – zakładane efekty uczenia się osiągnięte w pełni (91–100%)
* dobry plus – zakładane efekty uczenia się osiągnięte z niewielkimi niedociągnięciami (81–90%)
* dobry – zakładane efekty uczenia się osiągnięte z pewnymi brakami, które mogą być dość szybko uzupełnione (71–80%)
* dostateczny plus – zakładane efekty uczenia się osiągnięte z istotnymi brakami, które mogą być dość szybko uzupełnione (61–70%)
* dostateczny – zakładane efekty uczenia się osiągnięte z istotnymi brakami z zachowaniem minimalnego poziomu wymagań (51–60%)
* niedostateczny – zakładane efekty uczenia się nie zostały osiągnięte

Weryfikacja osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się na poziomie kierunku odbywa się na podstawie oceny procesu realizacji pracy dyplomowej, recenzji pracy dyplomowej oraz egzaminu dyplomowego.