

REKOMENDACJA NR 1/2025
SEKTOROWEJ RADY DS. KOMPETENCJI – IT, TELEKOMUNIKACJA I CYBERBEZPIECZEŃSTWO

Rodzaj rekomendacji: Kompetencje/kwalifikacje kluczowe.

Rekomendacja została przyjęta uchwałą Rady nr SRK_ITCB/01/2026/2026 z dnia 14 sierpnia 2026 r.

Adres lidera projektu: Solec 38 lok. 103 , 00-394 Warszawa, tel.: + 48 22 838 47 05, e-mail: _

rada.sektorowa@pti.org.pl | www.radasektorowa.pl



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Spis treści

I.	Opis sektora.....	11
II.	Analiza stanu sektora z punktu widzenia potrzeb kompetencyjnych, opisanych w dalszej części dokumentu	11
III.	Zapotrzebowanie na kompetencje/kwalifikacje w sektorze.	12
	Kompetencja/kwalifikacja nr 1: Tworzenie i rozwój rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji (AI).....	12
	BLOK 1 – PRZYGOTOWANIE ROZWIĄZAŃ I NARZĘDZI NA POTRZEBY AI	13
	Efekt uczenia się nr 1: Identyfikuje i analizuje problem do rozwiązania	13
	Efekt uczenia się nr 2: Dostarcza rozwiązania służące wykonywaniu złożonych zadań.....	14
	BLOK 2 – PRZYGOTOWANIE DANYCH NA POTRZEBY AI	14
	Efekt uczenia się nr 3: Przygotowuje dane do trenowania modeli AI	14
	BLOK 3 – IMPLEMENTACJA, TRENOWANIE I OPTIMALIZACJA MODELI AI	15
	Efekt uczenia się nr 4: Projektuje i implementuje modele sztucznej inteligencji dostosowane do specyfiki problemu	15
	Efekt uczenia się nr 5: Monitoruje proces trenowania modeli	15
	Efekt uczenia się nr 6: Ocenia jakość i skuteczność modelu oraz przeprowadza jego optymalizację.....	16
	BLOK 4 – WDRAŻANIE ROZWIĄZAŃ AI	16
	Efekt uczenia się nr 7: Wdraża rozwiązania AI w środowisku produkcyjnym	16
	Efekt uczenia się nr 8: Uwzględnia kwestie etyczne i prawne oraz zagadnienie bezpieczeństwa związane ze stosowaniem sztucznej inteligencji	17
	Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	18
	Kompetencja/kwalifikacja nr 2: Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w programowaniu.....	19
	BLOK 1 – WYKORZYSTANIE NARZĘDZI AI W TWORZENIU OPROGRAMOWANIA	19
	Efekt uczenia się nr 1: Zna narzędzia i platformy AI wykorzystywane w procesie tworzenia oprogramowania	20
	Efekt uczenia się nr 2: Wybiera odpowiednie narzędzia, frameworki, biblioteki i platformy AI zgodnie z wymaganiami projektu.....	20
	Efekt uczenia się nr 3: Wykorzystuje narzędzia sztucznej inteligencji do generowania, uzupełniania i modyfikowania kodu źródłowego	20
	BLOK 2 – INTEGRACJA NARZĘDZI AI ZE ŚRODOWISKIEM PROGRAMISTYCZNYM	21
	Efekt uczenia się nr 4: Konfiguruje i integruje narzędzia AI ze środowiskiem programistycznym IDE, systemami kontroli wersji i praktykami CI/CD	21
	Efekt uczenia się nr 5: Integruje model AI z aplikacją programistyczną.....	22
	Efekt uczenia się nr 6: Integruje gotowe modele i API AI z tworzonymi aplikacjami	22
	BLOK 3 – TESTOWANIE I OPTIMALIZACJA OPROGRAMOWANIA Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI AI ...	23

Efekt uczenia się nr 7: Wykorzystuje sztuczną inteligencję do identyfikacji i naprawy błędów (debugowanie), analizy wydajności oraz do optymalizacji kodu.....	23
Efekt uczenia się nr 8: Wykorzystuje AI do tworzenia i wykonywania testów oprogramowania	23
Efekt uczenia się nr 9: Krytycznie ocenia jakość, bezpieczeństwo i poprawność rozwiązań generowanych przez sztuczną inteligencję	24
BLOK 4 – TWORZENIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI AI	24
Efekt uczenia się nr 10: Integruje gotowe modele i API AI z tworzonymi aplikacjami	24
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	25
Kompetencja/kwalifikacja nr 3: Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w testowaniu oprogramowania	26
BLOK 1 – PRZYGOTOWANIE NARZĘDZI AI I DANYCH DO TESTOWANIA OPROGRAMOWANIA.....	27
Efekt uczenia się nr 1: Dobiera narzędzia sztucznej inteligencji do automatyzacji testów	27
Efekt uczenia się nr 2: Przygotowuje dane do modeli sztucznej inteligencji w testowaniu.....	27
BLOK 2 – KONFIGURACJA ŚRODOWISKA TESTOWEGO Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI AI	27
Efekt uczenia się nr 3: Konfiguruje środowisko testowe z zastosowaniem narzędzi sztucznej inteligencji	28
Efekt uczenia się nr 4: Identyfikuje potrzeby inwestycyjne przedsiębiorstwa wynikające z regulacji, strategii i otoczenia rynkowego	28
BLOK 3 – TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI AI.....	29
Efekt uczenia się nr 5: Stosuje modele sztucznej inteligencji w testowaniu oprogramowania	29
Efekt uczenia się nr 6: Analizuje wyniki testów wspomaganych sztuczną inteligencją.....	29
Efekt uczenia się nr 7: Ocenia skuteczność zastosowania sztucznej inteligencji w testowaniu.....	30
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	30
Kompetencja/kwalifikacja nr 4: Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w cyberbezpieczeństwie	31
BLOK 1 – ANALIZA RYZYK ZWIĄZANYCH Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI AI.....	32
Efekt uczenia się nr 1: Identyfikuje i klasyfikuje zagrożenia oraz ataki związane z wykorzystaniem AI w cyberprzestrzeni	32
Efekt uczenia się nr 2: Rozpoznaje i ocenia narzędzia oraz usługi AI (komercyjne i open source) pod kątem bezpieczeństwa, zaufania i możliwości wdrożenia	33
BLOK 2 – ZASTOSOWANIE NARZĘDZI AI DO ZAPEWNIENIA CYBERBEZPIECZEŃSTWA.....	33
Efekt uczenia się nr 3: Wykorzystuje techniki AI do detekcji zagrożeń, analizy logów, automatyzacji reagowania	33
Efekt uczenia się nr 4: Rozpoznaje i przeciwdziała atakom (m.in. techniki ofensywne i obronne)	34
BLOK 3 – OCHRONA DANYCH W KONTEKŚCIE UŻYCIA AI W CYBERBEZPIECZEŃSTWIE	34
Efekt uczenia się nr 5: Zapewnia ochronę danych i zgodność z wymaganiami regulacyjnymi przy stosowaniu AI w cyberbezpieczeństwie	34
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	35

Kompetencja/kwalifikacja nr 5: Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w zarządzaniu sieciami teleinformatycznymi.....	36
BLOK 1 – PRZYGOTOWANIE ŚRODOWISKA DO WYKORZYSTANIA NARZĘDZI AI W ZARZĄDZANIU SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI	37
Efekt uczenia się nr 1: Omawia podstawy AI/ML i architekturę AIOps w kontekście zarządzania sieciami	37
Efekt uczenia się nr 2: Projektuje i wdraża pipeline’y zbierania danych dla modeli AI/ML	37
BLOK 2 – WYKORZYSTANIE MODELI AI DO OPTIMALIZACJI FUNKCJONOWANIA SIECI TELEINFORMATYCZNYCH.....	38
Efekt uczenia się nr 3: Buduje i ocenia modele ML do wykrywania anomalii, prognozowania obciążenia i RCA (Root-Cause Analysis – analizy przyczyn źródłowych)	38
Efekt uczenia się nr 4: Implementuje mechanizmy automatyzacji wspomagane AI.....	39
Efekt uczenia się nr 5: Stosuje narzędzia i praktyczne umiejętności od prototypu do demonstracji funkcjonującego rozwiązania AI w zarządzaniu sieciami	39
BLOK 3 – BEZPIECZEŃSTWO W ZARZĄDZANIU SIECIAMI PRZY UŻYCIU AI	40
Efekt uczenia się nr 6: Zapewnia bezpieczeństwo i zgodność z regulacjami w zarządzaniu sieciami przy użyciu narzędzi AI	40
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	40
Kompetencja/kwalifikacja nr 6: Zarządzanie cyberbezpieczeństwem – specjalista	42
Efekt uczenia się nr 1:.....	42
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	42
Kompetencja/kwalifikacja nr 7: Zarządzanie cyberbezpieczeństwem – ekspert	43
Efekt uczenia się nr 1:.....	44
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	44
Kompetencja/kwalifikacja nr 8: Zarządzanie cyberbezpieczeństwem – menedżer	45
Efekt uczenia się nr 1:.....	45
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	46
Kompetencja/kwalifikacja nr 9: Administrowanie siecią lokalną LAN	47
BLOK 1 – OBSŁUGA I ZARZĄDZANIE SIECIĄ LAN	47
Efekt uczenia się nr 1: Montuje i konfiguruje komponenty struktury sieci lokalnej.....	47
Efekt uczenia się nr 2: Instaluje i obsługuje oprogramowanie użytkowe i systemowe w komponentach sieci lokalnej	48
Efekt uczenia się nr 3: Zarządza siecią lokalną i jej zasobami.....	48
BLOK 2 – OPTIMALIZACJA I ZAPEWNIENIE CIĄGŁOŚCI DZIAŁANIA SIECI LAN.....	49
Efekt uczenia się nr 4: Kontroluje stan infrastruktury i funkcjonowanie sieci lokalnej.....	49
Efekt uczenia się nr 5: Diagnostuje i rozwiązuje problemy związane z funkcjonowaniem sieci lokalnej. 50	

BLOK 3 – BEZPIECZEŃSTWO SIECI LAN	50
Efekt uczenia się nr 6: Ocenia zagrożenia w pracy sieci i stosuje odpowiednie środki bezpieczeństwa	50
BLOK 4 – TWORZENIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ SIECI LAN	51
Efekt uczenia się nr 7: Ocenia skuteczność zastosowania sztucznej inteligencji w testowaniu.....	51
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	52
Kompetencja/kwalifikacja nr 10: Administrowanie siecią rozległą WAN	53
BLOK 1 – OBSŁUGA I ZARZĄDZANIE SIECIĄ WAN	53
Efekt uczenia się nr 1: Konfiguruje urządzenia sieciowe w środowisku WAN	53
Efekt uczenia się nr 2: Wdraża rozwiązania zapewniające wysoką dostępność sieci WAN	54
Efekt uczenia się nr 3: Zarządza siecią rozległą i jej zasobami.....	55
BLOK 2 – OPTYMALIZACJA I ZAPEWNIENIE CIĄGŁOŚCI DZIAŁANIA SIECI WAN.....	55
Efekt uczenia się nr 4: Monitoruje parametry działania sieci WAN i diagnozuje problemy.....	55
Efekt uczenia się nr 5: Systematycznie diagnozuje i rozwiązuje problemy występujące w sieci WAN...	56
Efekt uczenia się nr 6: Optymalizuje wykorzystanie łączy WAN	56
BLOK 3 – BEZPIECZEŃSTWO SIECI WAN	57
Efekt uczenia się nr 7: Zapewnia bezpieczeństwo sieci WAN	57
BLOK 4 – TWORZENIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ SIECI WAN	57
Efekt uczenia się nr 8: Dokumentuje konfigurację i działanie sieci WAN.....	58
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	58
Kompetencja/kwalifikacja nr 11: Programowanie na poziomie podstawowym.....	59
BLOK 1 – WPROWADZENIE DO PROGRAMOWANIA	60
Efekt uczenia się nr 1: Rozwiązuje proste zadania algorytmiczne	60
Efekt uczenia się nr 2: Píše prosty program w wybranym języku programowania	60
BLOK 2 – WYKORZYSTANIE NARZĘDZI PROGRAMISTYCZNYCH.....	61
Efekt uczenia się nr 3: Korzysta z podstawowych narzędzi programistycznych.....	61
Efekt uczenia się nr 4: Stosuje podstawowe instrukcje i operatory w wybranym języku programowania	61
Efekt uczenia się nr 5: Stosuje zasady programowania modularnego	62
BLOK 3 – TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA.....	63
Efekt uczenia się nr 6: Weryfikuje poprawność działania programu	63
BLOK 4 – TWORZENIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ OPROGRAMOWANIA.....	63
Efekt uczenia się nr 7: Tworzy dokumentację programu	63
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	64
Kompetencja/kwalifikacja nr 12: Programowanie na poziomie zaawansowanym.....	65
BLOK 1 – TWORZENIE OPROGRAMOWANIA	65

Efekt uczenia się nr 1: Tworzy złożone aplikacje i systemy zgodnie z oczekiwaniami użytkownika	65
Efekt uczenia się nr 2: Implementuje złożone algorytmy i struktury danych.....	66
BLOK 2 – TESTOWANIE I OPTYMALIZACJA OPROGRAMOWANIA	67
Efekt uczenia się nr 3: Identyfikuje i eliminuje błędy tworzonego oprogramowania	67
Efekt uczenia się nr 4: Analizuje i optymalizuje wydajność aplikacji pod kątem wykorzystania zasobów systemowych i czasu wykonania	67
Efekt uczenia się nr 5: Analizuje i rozwiązuje złożone problemy programistyczne.....	68
BLOK 3 – BEZPIECZEŃSTWO OPROGRAMOWANIA	68
Efekt uczenia się nr 6: Stosuje zasady bezpieczeństwa w programowaniu	69
BLOK 4 – TWORZENIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ OPROGRAMOWANIA	69
Efekt uczenia się nr 7: Tworzy dokumentację programu	69
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	70
Kompetencja/kwalifikacja nr 13: Testowanie oprogramowania.....	71
BLOK 1 – PRZYGOTOWANIE PROCESU TESTOWANIA OPROGRAMOWANIA	71
Efekt uczenia się nr 1: Planuje proces testowania oprogramowania zgodnie z wymaganiami projektu	71
Efekt uczenia się nr 2: Dobiera rodzaje testów i metody testowania	72
Efekt uczenia się nr 3: Konfiguruje i utrzymuje środowisko testowe.....	72
BLOK 2 – TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA	73
Efekt uczenia się nr 4: Sprawdza poprawność działania oprogramowania.....	73
Efekt uczenia się nr 5: Wykorzystuje narzędzia do automatyzacji testów	74
Efekt uczenia się nr 6: Analizuje i interpretuje wyniki testów	74
BLOK 3 – KOMUNIKACJA I WSPÓŁPRACA W ZESPOLE PROGRAMISTYCZNYM	75
Efekt uczenia się nr 7: Tworzy dokumentację programu	75
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	75
Kompetencja/kwalifikacja nr 14: Instalowanie i konfigurowanie sieci i urządzeń telekomunikacyjnych...	76
BLOK 1 – MONTAŻ I URUCHAMIANIE URZĄDZEŃ W SIECIACH TELEKOMUNIKACYJNYCH	77
Efekt uczenia się nr 1: Identyfikuje sieci telekomunikacyjne i elementy infrastruktury sieciowej	77
Efekt uczenia się nr 2: Montuje infrastrukturę i urządzenia sieciowe.....	77
Efekt uczenia się nr 3: Instaluje, uruchamia i konfiguruje urządzenia telekomunikacyjne	78
BLOK 2 – OCHRONA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ PRZED AWARIAMI ZASILANIA.....	79
Efekt uczenia się nr 4: Zabezpiecza urządzenia i infrastrukturę sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i innymi uszkodzeniami	79
BLOK 3 – ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRZY PROWADZENIU PRAC SIECIOWYCH	79
Efekt uczenia się nr 5: Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas prac sieciowych	79

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	80
Kompetencja/kwalifikacja nr 15: Projektowanie i budowa sieci światłowodowych.....	81
BLOK 1 – PROJEKTOWANIE SIECI ŚWIATŁOWODOWYCH.....	82
Efekt uczenia się nr 1: Projektuje sieć światłowodową z uwzględnieniem środowiska, tras i kosztów..	82
Efekt uczenia się nr 2: Dobiera komponenty sieci światłowodowej zgodnie ze specyfikacją i normami	82
BLOK 2 – MONTAŻ I DIAGNOSTYKA SIECI ŚWIATŁOWODOWYCH.....	83
Efekt uczenia się nr 3: Montuje i instaluje elementy infrastruktury światłowodowej zgodnie z wymaganiami technicznymi	83
Efekt uczenia się nr 4: Dokonuje spawania i zakończenia włókien optycznych oraz przeprowadza diagnostykę toru optycznego	84
Efekt uczenia się nr 5: Zapewnia jakość i bezpieczeństwo eksploatacyjne sieci światłowodowej.....	84
BLOK 3 – ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRZY PROWADZENIU PRAC SIECIOWYCH	85
Efekt uczenia się nr 6: Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy budowlano- telekomunikacyjne	85
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	86
Kompetencja/kwalifikacja nr 16: Tworzenie i rozwój rozwiązań do analizy dużych zbiorów danych (big data).....	87
BLOK 1 – PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BIG DATA	87
Efekt uczenia się nr 1: Projektuje architekturę systemów do przetwarzania dużych zbiorów danych, uwzględniając wymagania wydajnościowe, skalowalność i bezpieczeństwo	88
Efekt uczenia się nr 2: Rozpoznaje i klasyfikuje źródła danych big data	88
Efekt uczenia się nr 3: Wybiera i uzasadnia wybór technologii big data adekwatnych do specyfiki problemu biznesowego	89
BLOK 2 – PRZETWARZANIE DANYCH W SYSTEMACH BIG DATA.....	89
Efekt uczenia się nr 4: Wybiera i wykorzystuje adekwatne metody przetwarzania dużych zbiorów danych	89
Efekt uczenia się nr 5: Programuje algorytmy analizy i eksploracji dużych zbiorów danych	90
Efekt uczenia się nr 6: Projektuje i implementuje modele danych dostosowane do specyfiki systemów big data	90
BLOK 3 – ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ DANYCH DLA SYSTEMÓW BIG DATA	91
Efekt uczenia się nr 7: Integruje dane z różnych źródeł dla rozwiązań big data	91
Efekt uczenia się nr 8: Zarządza jakością i spójnością danych w systemach big data	91
BLOK 4 – PREZENTACJA WYNIKÓW ANALIZ BIG DATA	92
Efekt uczenia się nr 9: Tworzy raporty analityczne i prezentacje wyników analizy big data dla różnych grup odbiorców	92
Efekt uczenia się nr 10: Wizualizuje wyniki analiz i efekty przetwarzania danych.....	93
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	93

Kompetencja/kwalifikacja nr 17: Projektowanie systemów informatycznych	94
BLOK 1 – PROJEKTOWANIE ARCHITEKTURY SYSTEMU INFORMATYCZNEGO	95
Efekt uczenia się nr 1: Tworzy kompletną specyfikację wymagań dla systemu informatycznego.....	95
Efekt uczenia się nr 2: Modeluje procesy biznesowe	95
Efekt uczenia się nr 3: Projektuje architekturę systemu informatycznego dostosowaną do specyfiki projektu	96
BLOK 2 – PRZYGOTOWANIE SPECYFIKACJI I MODELOWANIE SYSTEMU INFORMATYCZNEGO.....	97
Efekt uczenia się nr 4: Dobiera optymalne rozwiązania informatyczne dla skutecznej realizacji potrzeb klienta lub użytkownika	97
Efekt uczenia się nr 5: Projektuje strukturę bazy danych dla danego systemu informatycznego	97
Efekt uczenia się nr 6: Tworzy kompletną dokumentację projektową systemu	98
BLOK 3 – OCENA WARUNKÓW REALIZACJI PROJEKTU	98
Efekt uczenia się nr 7: Dobiera technologie i narzędzia do realizacji projektu	98
Efekt uczenia się nr 8: Dokonuje estymacji projektu – szacuje nakład pracy i koszty realizacji systemu informatycznego	99
Efekt uczenia się nr 9: Identyfikuje i ocenia ryzyka w projekcie informatycznym	99
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	100
Kompetencja/kwalifikacja nr 18: Projektowanie i tworzenie rozwiązań chmurowych	101
BLOK 1 – ANALIZA POTRZEB UŻYTKOWNIKA I WARUNKÓW WDROŻENIA ROZWIĄZAŃ CHMUROWYCH	101
Efekt uczenia się nr 1: Identyfikuje potrzeby w zakresie rozwiązań chmurowych.....	102
Efekt uczenia się nr 2: Analizuje istniejące w organizacji rozwiązania pod kątem wdrożenia usług chmurowych	102
Efekt uczenia się nr 3: Analizuje warunki i możliwości wprowadzenia rozwiązań chmurowych	103
BLOK 2 – DOBIERANIE ROZWIĄZAŃ CHMUROWYCH DO POTRZEB UŻYTKOWNIKA	103
Efekt uczenia się nr 4: Analizuje dostępne usługi chmurowe pod kątem funkcjonalności oraz warunków wdrożenia	103
Efekt uczenia się nr 5: Ocenia rozwiązania chmurowe pod kątem potrzeb organizacji i możliwości ich wdrożenia	104
Efekt uczenia się nr 6: Proponuje rozwiązania chmurowe dla organizacji.....	105
Efekt uczenia się nr 7: Dobiera usługi chmurowe do zaproponowanego rozwiązania chmurowego ...	105
BLOK 3 – OKREŚLANIE KOSZTÓW WDROŻENIA ROZWIĄZAŃ CHMUROWYCH	106
Efekt uczenia się nr 8: Analizuje koszty związane z wdrożeniem rozwiązań chmurowych	106
BLOK 4 – PRZYGOTOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	106
Efekt uczenia się nr 9: Sporządza dokumentację niezbędną do wdrożenia zaproponowanego rozwiązania chmurowego.....	106

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	107
Kompetencja/kwalifikacja nr 19: Zarządzanie projektami	108
BLOK 1 – PLANOWANIE REALIZACJI PROJEKTU	109
Efekt uczenia się nr 1: Omawia podstawowe pojęcia i zasady zarządzania projektami	109
Efekt uczenia się nr 2: Opracowuje plan projektu, w tym harmonogram i zapotrzebowanie na zasoby	109
Efekt uczenia się nr 3: Buduje i organizuje zespół projektowy.....	110
BLOK 2 – PROWADZENIE PROJEKTU.....	111
Efekt uczenia się nr 4: Monitoruje postęp realizacji projektu i prowadzi dokumentację projektową..	111
Efekt uczenia się nr 5: Podejmuje działania korygujące i zarządza zmianami w projekcie	111
Efekt uczenia się nr 6: Identyfikuje, ocenia i zarządza ryzykiem w projekcie.....	112
BLOK 3 – ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI W TRYBIE ZDALNYM.....	112
Efekt uczenia się nr 7: Wykorzystuje zasady i narzędzia zarządzania projektami w trybie zdalnym	112
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	113
Kompetencja/kwalifikacja nr 20: Komunikacja i współpraca w zespole	114
BLOK 1 – DIAGNOZA POTRZEB KOMUNIKACYJNYCH W ZESPOLE	114
Efekt uczenia się nr 1: Omawia znaczenie skutecznej komunikacji w pracy zespołowej	114
Efekt uczenia się nr 2: Identyfikuje typologie osobowości i różne style komunikowania się w zespole	115
Efekt uczenia się nr 3: Omawia swój indywidualny styl komunikacji i potrafi świadomie go wykorzystywać.....	116
BLOK 2 – ZASTOSOWANIE TECHNIK EFEKTYWNEJ KOMUNIKACJI W ZESPOLE	116
Efekt uczenia się nr 4: Stosuje techniki komunikacji z osobami o różnych stylach komunikowania się	116
Efekt uczenia się nr 5: Współpracuje w zespole o zróżnicowanych stylach pracy i komunikacji.....	117
BLOK 3 – WSPÓŁPRACA W ZESPOLE.....	117
Efekt uczenia się nr 6: Stosuje zasady tworzenia i rozwijania zespołów interdyscyplinarnych	117
Efekt uczenia się nr 7: Wykorzystuje potencjał zespołu do osiągania wspólnych celów i tworzenia wartości dodanej	118
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	119
Kompetencja/kwalifikacja nr 21: Radzenie sobie ze stresem	120
BLOK 1 – ROZPOZNAWANIE MECHANIZMÓW STRESOGENNYCH.....	120
Efekt uczenia się nr 1: Definiuje pojęcie stresu i rozróżnia jego rodzaje	120
Efekt uczenia się nr 2: Omawia mechanizmy powstawania stresu i jego wpływ na organizm	121
Efekt uczenia się nr 3: Identyfikuje własne czynniki stresogenne i analizuje ich wpływ na swoje działania.....	121
BLOK 2 – ZASTOSOWANIE TECHNIK RADZENIA SOBIE ZE STRESEM.....	122

Efekt uczenia się nr 4: Omawia i stosuje techniki kontroli myśli i emocji w sytuacjach stresowych	122
Efekt uczenia się nr 5: Identyfikuje i stosuje techniki redukcji napięcia stresowego oraz relaksacji	122
Efekt uczenia się nr 6: Wykorzystuje zasady budowania odporności psychicznej	123
Efekt uczenia się nr 7: Stosuje asertywną komunikację i skutecznie reaguje na presję w relacjach zawodowych	123
Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji	124

I. Opis sektora

Sektor informatyki, telekomunikacji i cyberbezpieczeństwa należy do kluczowych i dynamicznie rozwijających się obszarów gospodarki naszego kraju. Obejmuje szeroki zakres działalności związanej z wytwarzaniem i wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz świadczeniem bazujących na nich usług. Ma charakter horyzontalny, poprzez procesy cyfryzacji oddziałuje w znaczący i bezpośredni sposób na rozwój innych dziedzin życia społecznego i ekonomicznego.

Jest jednym z najbardziej innowacyjnych sektorów. Wprowadza nowe technologie i rozwiązania cyfrowe, elastycznie dostosowując je do wciąż zmieniających się potrzeb i wyzwań rynkowych. Musi przy tym dostosowywać się do stale zmieniających się regulacji prawnych, nie tylko odnoszących się do niego wprost, ale też dotyczących innych dziedzin życia, w których ma duży udział.

Jedną z głównych barier rozwoju sektora ICT w Polsce jest deficyt specjalistów. Firmy mają problemy z rekrutacją wykwalifikowanych pracowników z odpowiednimi, oczekiwanymi umiejętnościami na wiele różnych stanowisk specjalistycznych.

II. Analiza stanu sektora z punktu widzenia potrzeb kompetencyjnych, opisanych w dalszej części dokumentu

Analiza stanu sektora/Perspektywy i trendy w rozwoju sektora/Wyzwania sektora/Źródła informacji i sposób ich pozyskiwania (metody), czas i skala badania:

Ze względu na konieczność przygotowania Rekomendacji w bardzo krótkim czasie podjęto decyzję o rezygnacji z badań ankietowych i wybrano metodę desk research, czyli analizę danych zastanych, w tym m.in.: Rekomendacji Rad Informatyka oraz Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo, raportów, analiz i innych opracowań dotyczących trendów technologicznych w sektorze oraz prognoz zapotrzebowania na kompetencje w Polsce i na świecie, a także danych od operatorów, którzy realizowali poprzednie Rekomendacje.

Zidentyfikowano potrzeby sektora w zakresie kluczowych kwalifikacji i kompetencji z obszarów: AI, cyberbezpieczeństwo, informatyka, telekomunikacja oraz tzw. kompetencji miękkich.

AI

Wg raportu PwC „The Fearless Future: 2025 Global AI Jobs Barometer. Poland Analysis” zapotrzebowanie sektora ICT w Polsce na umiejętności związane z AI wzrosło niemal pięciokrotnie w latach 2018-2024, z 2 do 9,6 proc. Jak wynika z raportu justjoin.it i rocketjobs.pl z 2025 r. „Jak pracować, by nie żałować? W dobie rewolucji AI” 68 proc. specjalistów IT w Polsce zakłada, że w obliczu zmian wywołanych przez AI ich kwalifikacje

fachowe będą w 50 proc. lub więcej wymagały do 2030 r. uzupełnienia lub przekwalifikowania.

Cyberbezpieczeństwo

Wg raportu ISC2 „2024 Cybersecurity Workforce Study” na świecie brakuje ponad 4,76 mln specjalistów ds. cyberbezpieczeństwa, z tego 392 tys. w Europie. Jak pokazuje raport Fortinet „Cybersecurity Skills Gap 2025” niedobór kompetencji w zakresie cyberbezpieczeństwa to kluczowy czynnik wpływający na wzrost liczby naruszeń. Jednym z najważniejszych wyznaczników kompetencji są certyfikaty – 89 proc. ankietowanych decydentów IT preferuje kandydatów, którzy je mają.

Kompetencje informatyczne

Z badania HRK „Praca na rynku IT 2024” wynika, że 74 proc. firm ocenia, że największą przeszkodą w zatrudnianiu jest mała dostępność kandydatów z pożądanymi kompetencjami. Wg raportu Polskiego Instytutu Ekonomicznego „Ilu specjalistów IT brakuje w Polsce?” z 2022 r., nasz kraj potrzebuje 147 tys. specjalistów IT, by mieć taki sam udział zatrudnionych w IT, jak w UE. Polskie firmy mają problemy ze znalezieniem odpowiednich specjalistów na różne stanowiska w obszarze IT.

Kompetencje telekomunikacyjne

Z raportu „Rynek telekomunikacyjny w Polsce. Trendy i perspektywy rozwoju” (K. Raczkowski, 2025) wynika, że motorem transformacji rynku telekomunikacyjnego w Polsce do 2030 r. będą nowoczesne technologie, które zmieniają sposób świadczenia usług, zarządzania infrastrukturą oraz interakcji z użytkownikami, m.in. sieci 5G Standalone, sieci światłowodowe FTTH, edge computing (przetwarzanie danych bliżej użytkownika końcowego), zastosowanie AI w zarządzaniu siecią.

Kompetencje „miękkie”

Raport Pracuj.pl i theprotocol.it „Kompetencje miękkie w pracy i rekrutacji IT. Oczekiwania i działania rekruterów” (2025) wskazuje, że 64 proc. rekruterów uważa, że kompetencje miękkie w IT mają większe znaczenie niż się w branży uważa. Badanie pokazuje również, że mają one znaczenie na każdym stanowisku IT. Wśród najczęściej poszukiwanych są m.in. umiejętność pracy pod presją i zarządzania stresem oraz komunikatywność (umiejętność komunikacji w zespole)..

III. Zapotrzebowanie na kompetencje/kwalifikacje w sektorze.

Kompetencja/kwalifikacja nr 1: Tworzenie i rozwój rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji (AI)

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje kompleksowy proces tworzenia i wdrażania systemów sztucznej inteligencji – od analizy problemu do rozwiązania i przygotowania danych, poprzez projektowanie, trenowanie i optymalizację modeli, po ich wdrożenie w środowisku produkcyjnym. Osoba posiadająca tę kompetencję dobiera właściwe podejście i metody AI do specyfiki rozwiązywanego problemu. Przygotowuje dane do obróbki algorytmicznej i trenowania modeli. Projektuje i implementuje model z wykorzystaniem odpowiednich technik AI, bibliotek i języków programowania. Nadzoruje proces trenowania modelu. Ocenia jakość i skuteczność modelu oraz przeprowadza jego optymalizację. Wdraża rozwiązanie AI w środowisku produkcyjnym. Integruje model AI z systemem, aplikacją użytkową lub usługą. Działa zgodnie z zasadami etyki i regulacjami prawnymi. Identyfikuje ryzyka związane ze stosowaniem sztucznej inteligencji i stosuje odpowiednie zasady bezpieczeństwa. Dbą o przejrzystość i bezstronność wdrażanych rozwiązań AI.

BLOK 1 – PRZYGOTOWANIE ROZWIĄZAŃ I NARZĘDZI NA POTRZEBY AI

Efekt uczenia się nr 1: Identyfikuje i analizuje problem do rozwiązania

Kryteria weryfikacji:

- A. określa charakter problemu (np. klasyfikacja, regresja, generacja, optymalizacja)
- B. opisuje problem w kontekście danych wejściowych i oczekiwanych wyników
- C. wskazuje właściwe podejście (np. uczenie nadzorowane, nienadzorowane)
- D. dobiera odpowiednie do realizacji zadania metody i techniki sztucznej inteligencji
- E. uzasadnia wybór metody w odniesieniu do ograniczeń i celów projektu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Dostarcza rozwiązania służące wykonywaniu złożonych zadań

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje i charakteryzuje problem do rozwiązania
- B. przeprowadza analizę wymagań i identyfikuje oczekiwany efekt
- C. dobiera i dostosowuje zasoby wykorzystywanych danych do tworzenia rozwiązań adekwatnych do potrzeb, przygotowuje je do obróbki algorytmicznej
- D. korzysta z bibliotek sztucznej inteligencji
- E. stosuje wybrane języki programowania do tworzenia rozwiązań sztucznej inteligencji
- F. prezentuje wyniki w postaci użytecznych rozwiązań

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – PRZYGOTOWANIE DANYCH NA POTRZEBY AI

Efekt uczenia się nr 3: Przygotowuje dane do trenowania modeli AI

Kryteria weryfikacji:

- A. pozyskuje, analizuje i oczyszcza dane
- B. przeprowadza preprocessing danych (czyszczenie, transformacje)
- C. wykonuje analizę jakości danych (braki, błędy, rozkład wartości)
- D. stosuje techniki normalizacji, standaryzacji, kodowania cech
- E. generuje w razie potrzeby dane syntetyczne
- F. dokumentuje proces przygotowania danych
- G. dzieli dane na zbiory treningowe, walidacyjne i testowe

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – IMPLEMENTACJA, TRENOWANIE I OPTIMALIZACJA MODELI AI**Efekt uczenia się nr 4: Projektuje i implementuje modele sztucznej inteligencji dostosowane do specyfiki problemu****Kryteria weryfikacji:**

- A. dobiera odpowiedni algorytm do typu problemu (np. klasyfikacja, regresja, klasteryzacja)
- B. tworzy i implementuje model w wybranych środowisku z wykorzystaniem dostępnych bibliotek
- C. dobiera odpowiednią architekturę do problemu
- D. konfiguruje hiperparametry modeli zgodnie założeniami projektu
- E. tworzy przepływy przetwarzania danych i trenowania
- F. uruchamia proces trenowania i zapisuje wyniki

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Monitoruje proces trenowania modeli**Kryteria weryfikacji:**

- A. analizuje krzywe uczenia

- B. dobiera hiperparametry
- C. optymalizuje przebieg procesu trenowania
- D. ocenia jakość i wydajność modeli przy użyciu odpowiednich metryk
- E. wykrywa i eliminuje problemy w działaniu modeli

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Ocenia jakość i skuteczność modelu oraz przeprowadza jego optymalizację

Kryteria weryfikacji:

- A. oblicza metryki i miary jakości modelu
- B. analizuje wyniki walidacji i testów
- C. interpretuje wyniki i proponuje poprawki modelu
- D. wprowadza zmiany w hiperparametrach lub architekturze w celu poprawy jakości

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 4 – WDRAŻANIE ROZWIĄZAŃ AI

Efekt uczenia się nr 7: Wdraża rozwiązania AI w środowisku produkcyjnym

Kryteria weryfikacji:

- A. eksportuje modele do formatów produkcyjnych
- B. integruje model AI z systemem, aplikacją użytkową lub usługą
- C. implementuje interfejs API lub moduł integracyjny
- D. zapewnia poprawne działanie modelu w środowisku produkcyjnym
- E. implementuje mechanizmy monitorowania jakości modeli w środowisku produkcyjnym
- F. testuje funkcjonalność modelu w scenariuszach użytkowych
- G. wykrywa i minimalizuje bias w danych i modelach
- H. optymalizuje modele pod kątem wydajności i zasobów
- I. prowadzi monitorowanie i aktualizację modelu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-I.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 8: Uwzględnia kwestie etyczne i prawne oraz zagadnienie bezpieczeństwa związane ze stosowaniem sztucznej inteligencji

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje ryzyka związane z wykorzystaniem danych i algorytmów
- B. stosuje zasady ochrony danych osobowych i prywatności
- C. uwzględnia kwestie tzw. biasu i przejrzystości modelu
- D. wprowadza rozwiązania minimalizujące zagrożenia

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

6500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 16 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

120 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 30 h, Blok 2 – 15 h, Blok 3 – 45 h, Blok 4 – 30 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do bibliotek, zasobów danych, wybranych języków programowania i mocy obliczeniowych wymaganych dla danej klasy zadań
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 2: Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w programowaniu

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje praktyczne wykorzystanie narzędzi sztucznej inteligencji w procesie tworzenia oprogramowania – od generowania i modyfikowania kodu źródłowego, poprzez integrację modeli AI z aplikacjami i środowiskiem programistycznym, po testowanie, debugowanie, optymalizację i tworzenie dokumentacji technicznej. Osoba posiadająca tę kwalifikację dobiera odpowiednie do wymagań realizowanego projektu narzędzia i rozwiązania AI. Wykorzystuje narzędzia sztucznej inteligencji do generowania, uzupełniania i modyfikowania kodu źródłowego. Konfiguruje i integruje rozwiązania AI ze środowiskiem programistycznym i wykorzystywanymi narzędziami programistycznymi. Integruje modele AI z tworzonymi aplikacjami. Wykorzystuje sztuczną inteligencję do tworzenia i wykonywania testów oprogramowania. Stosuje AI do identyfikacji i naprawy błędów, analizy wydajności oraz do optymalizacji kodu. Krytycznie ocenia jakość, bezpieczeństwo i poprawność rozwiązań generowanych przez sztuczną inteligencję – weryfikuje ich poprawność, wykrywa halucynacje, identyfikuje podatności i luki bezpieczeństwa.

Efekt uczenia się nr 1: Zna narzędzia i platformy AI wykorzystywane w procesie tworzenia oprogramowania

Kryteria weryfikacji:

- A. charakteryzuje popularne narzędzia AI do wspomagania kodowania
- B. opisuje możliwości i ograniczenia poszczególnych narzędzi
- C. zna platformy do trenowania i wdrażania modeli AI
- D. identyfikuje przypadki użycia różnych narzędzi AI w cyklu życia oprogramowania

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Wybiera odpowiednie narzędzia, frameworki, biblioteki i platformy AI zgodnie z wymaganiami projektu

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje popularne narzędzia i ich zastosowania
- B. konfiguruje środowisko programistyczne dla wybranego narzędzia

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-B.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Wykorzystuje narzędzia sztucznej inteligencji do generowania, uzupełniania i modyfikowania kodu źródłowego

Kryteria weryfikacji:

- A. formułuje skuteczne prompty do generowania kodu w różnych językach programowania
- B. wykorzystuje dostępne narzędzia AI do tworzenia fragmentów kodu
- C. generuje funkcje, klasy i moduły przy użyciu AI
- D. modyfikuje i dostosowuje istniejący kod do specyficznych potrzeb projektu
- E. ocenia jakość wygenerowanego kodu pod kątem poprawności, efektywności, zgodności z wymaganiami i bezpieczeństwa
- F. integruje wygenerowany kod z istniejącą bazą kodu projektu
- G. automatyzuje powtarzalne zadania w procesie wytwarzania oprogramowania

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – INTEGRACJA NARZĘDZI AI ZE ŚRODOWISKIEM PROGRAMISTYCZNYM

Efekt uczenia się nr 4: Konfiguruje i integruje narzędzia AI ze środowiskiem programistycznym IDE, systemami kontroli wersji i praktykami CI/CD

Kryteria weryfikacji:

- A. instaluje i konfiguruje rozszerzenia AI w środowisku programistycznym
- B. integruje narzędzia AI z systemami kontroli wersji
- C. konfiguruje automatyczne przeglądy kodu z wykorzystaniem AI w procesie CI/CD
- D. optymalizuje workflow z wykorzystaniem automatyzacji opartej na AI
- E. implementuje model sztucznej inteligencji w wybranym środowisku programistycznym

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Integruje model AI z aplikacją programistyczną**Kryteria weryfikacji:**

- A. łączy kod modelu z logiką aplikacji
- B. testuje działanie w środowisku docelowym

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-B.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Integruje gotowe modele i API AI z tworzonymi aplikacjami**Kryteria weryfikacji:**

- A. integruje API modeli językowych w aplikacji
- B. implementuje funkcjonalności przetwarzania języka naturalnego
- C. dodaje funkcje rozpoznawania obrazów lub mowy do aplikacji
- D. testuje i waliduje działanie funkcjonalności AI

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)

2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – TESTOWANIE I OPTIMALIZACJA OPROGRAMOWANIA Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI AI

Efekt uczenia się nr 7: Wykorzystuje sztuczną inteligencję do identyfikacji i naprawy błędów (debugowanie), analizy wydajności oraz do optymalizacji kodu

Kryteria weryfikacji:

- A. analizuje komunikaty błędów przy wsparciu AI
- B. identyfikuje i naprawia błędy w kodzie z pomocą narzędzi AI
- C. optymalizuje wydajność kodu przy użyciu sugestii AI
- D. dokonuje refaktoryzacji kodu zgodnie z dobrymi praktykami za pomocą AI

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 8: Wykorzystuje AI do tworzenia i wykonywania testów oprogramowania

Kryteria weryfikacji:

- A. generuje przypadki testowe i scenariusze testowania przy użyciu AI
- B. tworzy z pomocą AI testy jednostkowe i integracyjne
- C. identyfikuje przypadki brzegowe (edge cases) przy wsparciu narzędzi AI
- D. analizuje wyniki testów i proponuje poprawki

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 9: Krytycznie ocenia jakość, bezpieczeństwo i poprawność rozwiązań generowanych przez sztuczną inteligencję

Kryteria weryfikacji:

- A. weryfikuje poprawność logiczną kodu wygenerowanego przez AI
- B. identyfikuje potencjalne błędy, podatności i nieefektywności w kodzie AI
- C. ocenia zgodność rozwiązań AI z wymaganiami projektu i dobrymi praktykami
- D. wykrywa „halucynacje” i nieprawidłowe założenia w odpowiedziach AI
- E. stosuje metody walidacji i testowania rozwiązań sugerowanych przez AI

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 4 – TWORZENIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI AI

Efekt uczenia się nr 10: Tworzy i utrzymuje dokumentację techniczną przy wsparciu narzędzi AI

Kryteria weryfikacji:

- A. generuje komentarze i ciągi dokumentacyjne (docstringi) do kodu
- B. tworzy dokumentację API z wykorzystaniem AI
- C. tworzy plik README i przewodniki użytkownika przy wsparciu AI
- D. aktualizuje dokumentację w odpowiedzi na zmiany w kodzie

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

6500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji**Standard usługi:**

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 16 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

120 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 36 h, Blok 2 – 36 h, Blok 3 – 36 h, Blok 4 – 12 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do bibliotek, zasobów danych, wybranych języków programowania, modeli sztucznej inteligencji i mocy obliczeniowych wymaganych dla danej klasy zadań
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)

- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 3: Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w testowaniu oprogramowania

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje stosowanie narzędzi i rozwiązań sztucznej inteligencji w procesie testowania oprogramowania – od doboru i konfiguracji środowiska testowego, poprzez przygotowanie danych i generowanie przypadków testowych, po analizę wyników i ocenę efektywności zastosowanych rozwiązań. Osoba posiadająca tę kompetencję dobiera i konfiguruje narzędzia sztucznej inteligencji do automatyzacji testów zgodnie ze specyfiką projektu i rodzajami wymaganych testów. Przygotowuje dane do modeli sztucznej inteligencji wykorzystywanych w testowaniu. Konfiguruje środowisko testowe z zastosowaniem narzędzi sztucznej inteligencji. Instaluje i integruje narzędzia AI z systemem testowym. Integruje narzędzia bazujące na sztucznej inteligencji z procesami tworzenia oprogramowania. Tworzy i optymalizuje przypadki testowe z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Wdraża mechanizmy automatycznego generowania testów i raportowania wyników. Analizuje i interpretuje wyniki testów prowadzonych z wykorzystaniem AI. Identyfikuje błędy i proponuje

działania korygujące. Ocenia skuteczność zastosowanych rozwiązań sztucznej inteligencji w testowaniu.

BLOK 1 – PRZYGOTOWANIE NARZĘDZI AI I DANYCH DO TESTOWANIA OPROGRAMOWANIA

Efekt uczenia się nr 1: Dobiera narzędzia sztucznej inteligencji do automatyzacji testów

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje popularne narzędzia i biblioteki do automatyzacji testów
- B. dobiera narzędzie do rodzaju testów (np. regresyjne, wizualne, predykcyjne)
- C. uzasadnia wybór narzędzia w kontekście wymagań projektu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Przygotowuje dane do modeli sztucznej inteligencji w testowaniu

Kryteria weryfikacji:

- A. analizuje wymagania dotyczące jakości danych (różnorodność, kompletność)
- B. zbiera i segreguje dane testowe
- C. przeprowadza czyszczenie i transformację danych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – KONFIGURACJA ŚRODOWISKA TESTOWEGO Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI AI

Efekt uczenia się nr 3: Konfiguruje środowisko testowe z zastosowaniem narzędzi sztucznej inteligencji

Kryteria weryfikacji:

- A. wybiera programy i platformy wykorzystujące sztuczną inteligencję w procesie testowania
- B. instaluje i integruje narzędzia AI z systemem testowym
- C. ustawia parametry algorytmów w zależności od scenariusza testowego

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 4: Tworzy i optymalizuje przypadki testowe z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

Kryteria weryfikacji:

- A. konfiguruje narzędzia AI do automatycznego generowania testów
- B. generuje przypadki testowe na podstawie danych wejściowych
- C. ocenia jakość wygenerowanych testów
- D. analizuje wyniki i dostosowuje parametry w celu poprawy skuteczności i lepszego pokrycia kodu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI AI**Efekt uczenia się nr 5: Stosuje modele sztucznej inteligencji w testowaniu oprogramowania****Kryteria weryfikacji:**

- A. konfiguruje model sztucznej inteligencji w środowisku testowym
- B. stosuje narzędzia AI do automatycznego wykrywania defektów i predykcji ryzyka
- C. stosuje narzędzia AI do przeprowadzania testów wydajnościowych
- D. wdraża mechanizmy automatycznego raportowania na podstawie wyników modelu
- E. integruje narzędzia bazujące na sztucznej inteligencji z procesami tworzenia oprogramowania CI/CD

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Analizuje wyniki testów wspomaganych sztuczną inteligencją**Kryteria weryfikacji:**

- A. analizuje i interpretuje wyniki testów prowadzonych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji
- B. analizuje i interpretuje raporty wygenerowane przez narzędzia AI
- C. identyfikuje błędy i proponuje działania korygujące
- D. uwzględnia kwestie dotyczące bezpieczeństwa

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny

3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 7: Ocenia skuteczność zastosowania sztucznej inteligencji w testowaniu

Kryteria weryfikacji:

- A. porównuje efektywność testów klasycznych i wspomaganych sztuczną inteligencją (np. czas, pokrycie testów)
- B. analizuje metryki jakości modelu
- C. podejmuje decyzje dotyczące dalszego wykorzystania AI w projekcie

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

1500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 8 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

60 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 17 h, Blok 2 – 17 h, Blok 3 – 26 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do bibliotek, wybranych języków programowania, modeli sztucznej inteligencji i mocy obliczeniowych wymaganych dla danej klasy zadań
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 4: Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w cyberbezpieczeństwie

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja dotyczy wykorzystania narzędzi i metod opartych na sztucznej inteligencji w procesach zapewnienia bezpieczeństwa cyfrowego. Obejmuje stosowanie algorytmów uczenia maszynowego do wykrywania anomalii, automatyzację analizy zagrożeń, wspomaganie reagowania na incydenty oraz inteligentne monitorowanie infrastruktury IT. Osoba posiadająca tę kompetencję identyfikuje i klasyfikuje zagrożenia oraz ataki związane z wykorzystaniem AI w cyberprzestrzeni. Ocenia narzędzia AI pod kątem bezpieczeństwa, zaufania i możliwości wdrożenia. Przygotowuje plan implementacji wybranego narzędzia. Wykorzystuje techniki AI do detekcji zagrożeń, analizy logów, automatyzacji reagowania na incydenty. Stosuje narzędzia AI do wspomagania rozpoznania i przeciwdziałania atakom. Analizuje, wybiera i wdraża techniki obronne oraz mierzy poprawę odporności. Zna mechanizmy ataków wymierzonych w modele uczenia maszynowego i wdraża odpowiednie środki obronne. Zapewnia ochronę danych i zgodność z wymaganiami regulacyjnymi przy stosowaniu AI w cyberbezpieczeństwie. Kompetencja ma charakter zarówno techniczny jak i analityczny. Sama umiejętność obsługi narzędzi AI nie wystarczy, równie ważna jest zdolność do oceny stopnia wiarygodności generowanych wskazań i alertów.

BLOK 1 – ANALIZA RYZYK ZWIĄZANYCH Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI AI

Efekt uczenia się nr 1: Identyfikuje i klasyfikuje zagrożenia oraz ataki związane z wykorzystaniem AI w cyberprzestrzeni

Kryteria weryfikacji:

- A. wymienia i opisuje główne typy zagrożeń związanych z AI/ML
- B. tworzy diagram ataku (kroki, wymagania, cele)
- C. klasyfikuje zagrożenia według wpływu na poufność, integralność i dostępność oraz podaje przykładowe skutki
- D. przeprowadza krótką analizę przypadku i identyfikuje, które elementy AI/ML zostały wykorzystane lub zaatakowane
- E. proponuje konkretne środki zapobiegawcze

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny

3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Rozpoznaje i ocenia narzędzia oraz usługi AI (komercyjne i open source) pod kątem bezpieczeństwa, zaufania i możliwości wdrożenia

Kryteria weryfikacji:

- A. przygotowuje arkusz oceny (checklistę) narzędzia AI obejmującą: bezpieczeństwo modeli, prywatność danych, SLA, możliwość audytu, zarządzanie wersjami, koszt, zgodność prawną
- B. porównuje narzędzia i usługi oraz rekomenduje do użycia w konkretnym scenariuszu (uzasadnienie ryzyko/korzyści)
- C. identyfikuje i opisuje wymagane klauzule kontraktowe i umowy (np. dotyczące przetwarzania danych, odpowiedzialności za incydenty)
- D. przeprowadza test bezpieczeństwa dla jednego narzędzia i identyfikuje luki
- E. tworzy plan wdrożenia pilotażowego dla wybranego narzędzia
- F. przygotowuje dokumentację techniczną i użytkową, zawierającą ograniczenia rozwiązywania oraz plan dalszego rozwoju

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – ZASTOSOWANIE NARZĘDZI AI DO ZAPEWNIENIA CYBERBEZPIECZEŃSTWA

Efekt uczenia się nr 3: Wykorzystuje techniki AI do detekcji zagrożeń, analizy logów, automatyzacji reagowania

Kryteria weryfikacji:

- A. wymienia i wyjaśnia przypadki użycia AI w cyberbezpieczeństwie
- B. implementuje i uruchamia demo (np. detektor anomalii na zbiorze logów) i interpretuje wyniki

- C. konfiguruje regułę (próg – threshold) modelu i ocenia jej skuteczność na próbnym zbiorze
- D. wymienia i ocenia ograniczenia modelu wykrywającego zagrożenia

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 4: Rozpoznaje i przeciwdziała atakom (m.in. techniki ofensywne i obronne)

Kryteria weryfikacji:

- A. wyjaśnia mechanizmy podstawowych ataków i ich cele
- B. przeprowadza prosty test na modelu demonstracyjnym i dokumentuje obserwowany wpływ na dokładność modelu
- C. proponuje i wdraża techniki obronne oraz mierzy poprawę odporności
- D. tworzy checklistę oceny odporności modelu (testy, metryki, scenariusze ataku)
- E. ocenia ryzyko biznesowe związane z brakiem odporności

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – OCHRONA DANYCH W KONTEKŚCIE UŻYCIA AI W CYBERBEZPIECZEŃSTWIE

Efekt uczenia się nr 5: Zapewnia ochronę danych i zgodność z wymaganiami regulacyjnymi przy stosowaniu AI w cyberbezpieczeństwie

Kryteria weryfikacji:

- A. wyjaśnia podstawowe mechanizmy ochrony prywatności i ich ograniczenia
- B. wybiera odpowiednie techniki ochrony danych i uzasadnia wybór w kontekście wymogów prawnych
- C. przygotowuje procedurę audytu ochrony danych
- D. wskazuje wymagania dokumentacyjne i przygotowuje wzór rejestru przetwarzania danych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

5000

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji**Standard usługi:**

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 17 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

80 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 32 h, Blok 2 – 32 h, Blok 3 – 16 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do bibliotek, zasobów danych, wybranych języków programowania oraz sprzętu i oprogramowania i mocy obliczeniowych wymaganych dla danej klasy zadań
- materiały dydaktyczne, w tym lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum pięcioletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 30%/70%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 5: Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w zarządzaniu sieciami teleinformatycznymi

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje projektowanie, wdrażanie i utrzymanie rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym w obszarze zarządzania sieciami teleinformatycznymi. Osoba posiadająca tę kompetencję rozumie architekturę

i zasady działania AIOps (AI for IT Operations) w kontekście zarządzania sieciami. Przygotowuje środowiska do wykorzystania narzędzi AI w zarządzaniu sieciami. Identyfikuje źródła danych telemetrycznych oraz projektuje i wdraża pipeline'y zbierania danych dla modeli AI/ML, dbając o ich jakość i spójność. Wykorzystuje modele AI do optymalizacji funkcjonowania sieci teleinformatycznych. Buduje i implementuje modele uczenia maszynowego do wykrywania anomalii, prognozowania obciążenia i analizy przyczyn źródłowych. Wdraża mechanizmy automatyzacji wspomagane przez AI. Zapewnia bezpieczeństwo i zgodność z regulacjami w zarządzaniu sieciami przy użyciu narzędzi AI. Identyfikuje zagrożenia związane z użyciem modeli ML w zarządzaniu sieciami. Projektuje mechanizmy ochrony modeli i danych telemetrycznych oraz opracowuje politykę odpowiedzialnego stosowania AI w operacjach sieciowych.

BLOK 1 – PRZYGOTOWANIE ŚRODOWISKA DO WYKORZYSTANIA NARZĘDZI AI W ZARZĄDZANIU SIECIAMI TELEINFORMATYCZNYMI

Efekt uczenia się nr 1: Omawia podstawy AI/ML i architekturę AIOps w kontekście zarządzania sieciami

Kryteria weryfikacji:

- A. opisuje koncepcję AIOps (AI for IT Operations) i jej rolę w korelacji zdarzeń, wykrywaniu anomalii i automatyzacji działań sieciowych
- B. wymienia typowe źródła danych używane w modelach ML dla sieci
- C. ocenia ograniczenia i ryzyka stosowania AI w sieciach
- D. przedstawia przykłady biznesowych/operacyjnych korzyści wynikających z zastosowania AI w zarządzaniu sieciami (szybsze rozwiązywanie incydentów, proaktywne działania)

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Projektuje i wdraża pipeline'y zbierania danych dla modeli AI/ML

Kryteria weryfikacji:

- A. projektuje architekturę zbierania danych
- B. konfiguruje różne źródła telemetryczne i wyjaśnia ich różnice oraz konsekwencje wyboru
- C. wykonuje walidację jakości danych (kompletność, spójność, opóźnienia) i dokumentuje problemy oraz działania korygujące

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – WYKORZYSTANIE MODELI AI DO OPTIMALIZACJI FUNKCJONOWANIA SIECI TELEINFORMATYCZNYCH

Efekt uczenia się nr 3: Buduje i ocenia modele ML do wykrywania anomalii, prognozowania obciążenia i RCA (Root-Cause Analysis – analizy przyczyn źródłowych)

Kryteria weryfikacji:

- A. dobiera i implementuje różne podejścia (modele) do wykrywania anomalii i porównuje ich wyniki
- B. trenuje model prognozowania obciążenia i go ocenia
- C. przeprowadza testy na rzeczywistych/symulowanych zdarzeniach sieciowych, dokumentuje czułość i fałszywe alarmy oraz proponuje ustawienia
- D. stosuje metody wspomagające RCA (korelacje zdarzeń, wykrywanie przyczynowości lub modelowanie zależności) i weryfikuje ich przydatność w konkretnych scenariuszach
- E. przygotowuje raport z eksperymentu ML oraz rekomendacje dotyczące finalnego użycia

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 4: Implementuje mechanizmy automatyzacji wspomagane AI

Kryteria weryfikacji:

- A. konfiguruje prosty scenariusz automatycznego działania i testuje reakcję systemu
- B. wykonuje testy i sprawdza zamierzony efekt
- C. dokumentuje polityki i przypadki użycia, opisuje kryteria, które wyzwalają automatyczne działania oraz warunki bezpieczeństwa

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Stosuje narzędzia i praktyczne umiejętności od prototypu do demonstracji funkcjonującego rozwiązania AI w zarządzaniu sieciami

Kryteria weryfikacji:

- A. tworzy prototyp
- B. wykonuje praktyczne sprawozdanie zawierające konfiguracje narzędzi i instrukcje uruchomienia
- C. prowadzi demonstrację, pokazuje alert/akcję automatyczną lub rekomendację i ocenia jej skuteczność
- D. wykonuje pomiary operacyjne i proponuje optymalizacje
- E. przygotowuje dokumentację techniczną i użytkową, zawierającą ograniczenia rozwiązania oraz plan dalszego rozwoju

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – BEZPIECZEŃSTWO W ZARZĄDZANIU SIECIAMI PRZY UŻYCIU AI**Efekt uczenia się nr 6: Zapewnia bezpieczeństwo i zgodność z regulacjami w zarządzaniu sieciami przy użyciu narzędzi AI****Kryteria weryfikacji:**

- A. identyfikuje zagrożenia związane z użyciem modeli ML w zarządzaniu sieciami (manipulacja danymi telemetrycznymi, ataki na modele, ujawnienie danych)
- B. określa wymagania dotyczące anonimizacji, logowania i przechowywania danych telemetrycznych w zgodzie z politykami prywatności i regulacjami
- C. proponuje mechanizmy zabezpieczeń modeli i pipeline'u
- D. testuje odporność modelu na ataki i dokumentuje wyniki
- E. opracowuje politykę odpowiedzialnego użycia AI w operacjach sieciowych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

1500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 12 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

60 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 20 h, Blok 2 – 30 h, Blok 3 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do bibliotek, zasobów danych, wybranych języków programowania, do odpowiednich narzędzi administracyjnych, diagnostycznych i środowisk sieciowych oraz sprzętu, oprogramowania i mocy obliczeniowych wymaganych dla danej klasy zadań
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 30%/70%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 6: Zarządzanie cyberbezpieczeństwem – specjalista

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

TAK

Krótką charakterystyka kompetencji

Krótką charakterystyką kompetencji, opisy efektów uczenia się, kryteriów weryfikacji i proponowanych metod walidacji znajdują się w opisie kwalifikacji włączonej do ZSK na stronie Zintegrowanego Rejestru Kwalifikacji – https://kwalifikacje.gov.pl/k?id_kw=13869.

Efekt uczenia się nr 1: jak wyżej

Kryteria weryfikacji:

jak wyżej

Propozycje metod walidacji:

jak wyżej

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

3500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji**Standard usługi:**

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 18 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

60 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do środowisk symulacyjnych, narzędzi cyberbezpieczeństwa i oprogramowania
- materiały dydaktyczne, w tym lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 7: Zarządzanie cyberbezpieczeństwem – ekspert

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

TAK

Krótką charakterystyką kompetencji

Krótką charakterystyką kompetencji, opisy efektów uczenia się, kryteriów weryfikacji i proponowanych metod walidacji znajdują się w opisie kwalifikacji włączonej do ZSK na stronie Zintegrowanego Rejestru Kwalifikacji –

https://kwalifikacje.gov.pl/k?id_kw=13870.

Efekt uczenia się nr 1: jak wyżej

Kryteria weryfikacji:

jak wyżej

Propozycje metod walidacji:

jak wyżej

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

2000

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 18 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Udokumentowane trzyletnie doświadczenie zawodowe w obszarze cyberbezpieczeństwa w ciągu ostatnich 6 lat

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

60 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do środowisk symulacyjnych, narzędzi cyberbezpieczeństwa i oprogramowania
- materiały dydaktyczne, w tym lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń

- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum pięcioletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 8: Zarządzanie cyberbezpieczeństwem – menedżer

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

TAK

Krótką charakterystyką kompetencji

Krótką charakterystyką kompetencji, opisy efektów uczenia się, kryteriów weryfikacji i proponowanych metod walidacji znajdują się w opisie kwalifikacji włączonej do ZSK na stronie Zintegrowanego Rejestru Kwalifikacji –

https://kwalifikacje.gov.pl/k?id_kw=13868.

Efekt uczenia się nr 1: jak wyżej

Kryteria weryfikacji:

jak wyżej

Propozycje metod walidacji:

jak wyżej

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

2500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji**Standard usługi:**

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 18 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Udokumentowane trzyletnie doświadczenie zawodowe w obszarze cyberbezpieczeństwa w ciągu ostatnich 6 lat

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

60 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do środowisk symulacyjnych, narzędzi cyberbezpieczeństwa i oprogramowania
- materiały dydaktyczne, w tym lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 9: Administrowanie siecią lokalną LAN

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje kompleksowe zarządzanie infrastrukturą sieciową w środowisku lokalnym (LAN) – od montażu i konfiguracji urządzeń sieciowych, przez wdrażanie i utrzymywanie usług oraz systemów operacyjnych, po zapewnienie ciągłości działania i bezpieczeństwa sieci. Osoba posiadająca tę kompetencję instaluje i konfiguruje urządzenia sieciowe zgodnie z dokumentacją techniczną i standardami. Instaluje i obsługuje oprogramowanie użytkowe i systemowe. Wdraża usługi sieciowe niezbędne do funkcjonowania sieci oraz monitoruje je i zarządza ich działaniem. Instaluje i konfiguruje sieciowe systemy operacyjne oraz zajmuje się ich administrowaniem. Optymalizuje, min. poprzez poprawę konfiguracji, funkcjonowanie sieci lokalnej i zapewnia ciągłość jej działania. Diagnostyka i rozwiązuje problemy związane z funkcjonowaniem sieci LAN. Podejmuje działania naprawcze w celu usunięcia usterek i awarii. Ocenia zagrożenia w pracy sieci i stosuje odpowiednie środki bezpieczeństwa. Wdraża mechanizmy zabezpieczające sieć lokalną przed zagrożeniami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Tworzy i aktualizuje dokumentację techniczną infrastruktury sieciowej.

BLOK 1 – OBSŁUGA I ZARZĄDZANIE SIECIĄ LAN**Efekt uczenia się nr 1: Montuje i konfiguruje komponenty struktury sieci lokalnej****Kryteria weryfikacji:**

A. rozróżnia i stosuje standardy przemysłowe w lokalnej sieci komputerowej

- B. instaluje i podłącza urządzenia sieciowe zgodnie z dokumentacją techniczną
- C. konfiguruje parametry urządzeń sieciowych
- D. tworzy segmentację w postaci wirtualnych sieci VLAN
- E. weryfikuje poprawność konfiguracji za pomocą narzędzi diagnostycznych
- F. dokumentuje wykonaną konfigurację zgodnie ze standardami

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Instaluje i obsługuje oprogramowanie użytkowe i systemowe w komponentach sieci lokalnej

Kryteria weryfikacji:

- A. wdraża podstawowe usługi sieciowe niezbędne do funkcjonowania sieci (jak np. Serwer DHCP, DNS, usługi katalogowe, serwer plików i drukarek)
- B. konfiguruje parametry wdrażanych usług sieciowych
- C. monitoruje i zarządza działaniem usług sieciowych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Zarządza siecią lokalną i jej zasobami

Kryteria weryfikacji:

- A. instaluje i konfiguruje sieciowe systemy operacyjne
- B. administruje systemami operacyjnymi wykorzystywanymi w infrastrukturze sieciowej
- C. wykorzystuje języki powłoki systemu operacyjnego
- D. zarządza kontami użytkowników i grupami
- E. definiuje i konfiguruje uprawnienia dostępu do zasobów sieciowych i danych
- F. implementuje zasady bezpieczeństwa
- G. aktualizuje systemy i zarządza poprawkami
- H. wykonuje kopie zapasowe i przywracanie danych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-H.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – OPTIMALIZACJA I ZAPEWNIENIE CIĄGŁOŚCI DZIAŁANIA SIECI LAN**Efekt uczenia się nr 4: Kontroluje stan infrastruktury i funkcjonowanie sieci lokalnej****Kryteria weryfikacji:**

- A. wdraża narzędzia do monitorowania ruchu sieciowego
- B. monitoruje wydajność sieci i dobiera parametry w celu zapewnienia jej optymalnego działania
- C. analizuje obciążenie sieci i identyfikuje wąskie gardła
- D. optymalizuje konfigurację urządzeń dla zwiększenia wydajności
- E. proponuje ulepszenia poprawiające niezawodność funkcjonowania

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Diagnozuje i rozwiązuje problemy związane z funkcjonowaniem sieci lokalnej**Kryteria weryfikacji:**

- A. identyfikuje objawy nieprawidłowego działania sieci
- B. stosuje narzędzia diagnostyczne
- C. analizuje logi systemowe i komunikaty błędów
- D. diagnozuje usterki oraz awarie
- E. wybiera i podejmuje działania naprawcze w celu usunięcia problemów w sieci
- F. zabezpiecza i archiwizuje dane

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – BEZPIECZEŃSTWO SIECI LAN**Efekt uczenia się nr 6: Ocenia zagrożenia w pracy sieci i stosuje odpowiednie środki bezpieczeństwa****Kryteria weryfikacji:**

- A. kontroluje ruch w sieci oraz z zewnątrz do wewnątrz sieci i odwrotnie

- B. wdraża mechanizmy zabezpieczające sieć lokalną przed zagrożeniami wewnętrznymi i zewnętrznymi
- C. konfiguruje zapory sieciowe i listy kontroli dostępu
- D. konfiguruje bezpieczne metody uwierzytelniania
- E. wdraża polityki haseł i autoryzacji
- F. stosuje narzędzia wirtualizacji i wdraża segmentację sieci
- G. monitoruje logi bezpieczeństwa i reaguje na zagrożenia i incydenty

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 4 – TWORZENIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ SIECI LAN

Efekt uczenia się nr 7: Tworzy i aktualizuje dokumentację techniczną infrastruktury sieciowej

Kryteria weryfikacji:

- A. prowadzi dokumentację konfiguracji urządzeń
- B. dokumentuje zmiany w infrastrukturze sieciowej
- C. tworzy procedury operacyjne i instrukcje administracyjne
- D. prowadzi inwentaryzację sprzętu sieciowego
- E. przygotowuje raporty z prac konserwacyjnych i modernizacyjnych
- F. przestrzega zasad wersjonowania i archiwizacji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)

2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 17 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

120 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 45 h, Blok 2 – 40 h, Blok 3 – 25 h, Blok 4 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do narzędzi administracyjnych i środowisk sieciowych
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 10: Administrowanie siecią rozległą WAN

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje kompleksowe zarządzanie rozproszoną infrastrukturą sieciową klasy WAN – od konfiguracji i uruchomienia urządzeń sieciowych, przez zapewnienie wysokiej dostępności i ciągłości działania sieci, po jej optymalizację i zabezpieczenie. Osoba posiadająca tę kompetencję konfiguruje i obsługuje urządzenia sieciowe, w routery, przełączniki, zapory sieciowe. Konfiguruje interfejsy WAN oraz protokoły redundancji. Zarządza siecią rozległą i jej zasobami, w tym adresacją IP i topologią sieci. Wdraża rozwiązania zapewniające wysoką dostępność sieci WAN, w tym m.in. zarządza przepustowością sieci. Monitoruje parametry działania sieci WAN i diagnozuje pojawiające się problemy. Ustala i stosuje adekwatne metody rozwiązywania problemów. Wdraża rozwiązania zapobiegające ponownemu wystąpieniu problemów. Optymalizuje funkcjonowanie sieci i wykorzystanie łączy. Zapewnia bezpieczeństwo infrastruktury sieciowej, w tym poprzez konfigurację firewalli, list kontroli dostępu, mechanizmów szyfrowania i uwierzytelniania oraz ochrony przed atakami DDoS. Tworzy i aktualizuje dokumentację techniczną sieci WAN zgodnie z wprowadzanymi zmianami.

BLOK 1 – OBSŁUGA I ZARZĄDZANIE SIECIĄ WAN**Efekt uczenia się nr 1: Konfiguruje urządzenia sieciowe w środowisku WAN****Kryteria weryfikacji:**

A. rozróżnia standardy przemysłowe w sieci rozległej

- B. konfiguruje routery i urządzenia sieciowe do obsługi połączeń WAN
- C. konfiguruje interfejsy WAN (Serial, Ethernet, optyczne) na routerach
- D. konfiguruje przełączniki i zapory sieciowe do zastosowania w sieciach rozległych
- E. ustawia parametry dla priorytetyzacji ruchu w sieci WAN
- F. weryfikuje poprawność konfiguracji za pomocą narzędzi diagnostycznych
- G. tworzy wirtualne sieci prywatne VPN

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Wdraża rozwiązania zapewniające wysoką dostępność sieci WAN

Kryteria weryfikacji:

- A. implementuje redundantne połączenia WAN między lokalizacjami
- B. konfiguruje protokoły redundancji
- C. wdraża mechanizmy automatycznego przełączania failover
- D. testuje scenariusze awarii i przełączania na łącza rezerwowe
- E. oblicza i weryfikuje wskaźniki dostępności sieci
- F. zarządza przepustowością sieci
- G. definiuje punkty styku z intersiecią

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny

3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Zarządza siecią rozległą i jej zasobami

Kryteria weryfikacji:

- A. wdraża i konfiguruje urządzenia łączności przewodowej i bezprzewodowej
- B. zarządza konfiguracją urządzeń WAN
- C. zarządza adresacją IP – przydziela adresy IP zgodnie z planem adresacji
- D. monitoruje wykorzystanie adresów IP i proponuje optymalizacje
- E. tworzy i aktualizuje schematy topologii sieci WAN
- F. wdraża i konfiguruje rozwiązania Software-Defined WAN (SD-WAN)
- G. wersjonuje i archiwizuje pliki konfiguracyjne urządzeń
- H. tworzy procedury operacyjne dla typowych zadań administracyjnych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-H.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – OPTYMALIZACJA I ZAPEWNIENIE CIĄGŁOŚCI DZIAŁANIA SIECI WAN

Efekt uczenia się nr 4: Monitoruje parametry działania sieci WAN i diagnozuje problemy

Kryteria weryfikacji:

- A. konfiguruje systemy monitorowania sieci
- B. analizuje parametry połączeń WAN i wskazuje problemy (np. opóźnienie, jitter, packet loss)
- C. identyfikuje wąskie gardła i problemy wydajnościowe
- D. wykorzystuje narzędzia diagnostyczne

- E. interpretuje logi systemowe i komunikaty diagnostyczne urządzeń
- F. kontroluje stan elementów składowych infrastruktury sieci rozległej

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Systematycznie diagnozuje i rozwiązuje problemy występujące w sieci WAN

Kryteria weryfikacji:

- A. diagnozuje problemy z łącznością i wydajnością sieci
- B. identyfikuje źródłowe przyczyny problemów sieciowych
- C. wykorzystuje narzędzia diagnostyczne do lokalizacji usterek
- D. ustala i stosuje adekwatne metody rozwiązywania problemów
- E. wdraża rozwiązania zapobiegające ponownemu wystąpieniu problemów

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Optymalizuje wykorzystanie łączy WAN

Kryteria weryfikacji:

- A. dostosowuje parametry optymalizacji do specyfiki ruchu sieciowego
- B. konfiguruje kompresję danych na połączeniach

- C. stosuje techniki kompresji i cache'owania zawartości web
- D. analizuje efektywność zastosowanych mechanizmów optymalizacji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – BEZPIECZEŃSTWO SIECI WAN

Efekt uczenia się nr 7: Zapewnia bezpieczeństwo sieci WAN

Kryteria weryfikacji:

- A. stosuje metody zabezpieczeń sieci przed niekontrolowanym dostępem
- B. konfiguruje zapory sieciowe (firewalle) i listy kontroli dostępu (ACL)
- C. wdraża mechanizmy szyfrowania i uwierzytelniania
- D. wdraża i konfiguruje połączenia VPN dla bezpiecznej komunikacji w sieci
- E. monitoruje i reaguje na incydenty bezpieczeństwa
- F. konfiguruje mechanizmy zapobiegania atakom DDoS
- G. przeprowadza audyt bezpieczeństwa konfiguracji urządzeń

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 4 – TWORZENIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ SIECI WAN

Efekt uczenia się nr 8: Dokumentuje konfigurację i działanie sieci WAN

Kryteria weryfikacji:

- A. tworzy dokumentację techniczną konfiguracji urządzeń
- B. sporządza raporty z testów i analiz działania sieci
- C. aktualizuje dokumentację zgodnie z wprowadzanymi zmianami w infrastrukturze

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 17 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

120 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 40 h, Blok 2 – 45 h, Blok 3 – 25 h, Blok 4 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do narzędzi administracyjnych i środowisk sieciowych
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum pięcioletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 11: Programowanie na poziomie podstawowym

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje proces samodzielnego zaprojektowania i zaimplementowania prostych programów komputerowych – od analizy problemu i budowy algorytmu, poprzez napisanie czytelnego kodu w wybranym języku programowania, po testowanie i dokumentowanie gotowego oprogramowania. Osoba posiadająca tę kompetencję potrafi samodzielnie napisać, uruchomić i poprawić prosty program komputerowy. Identyfikuje i analizuje problem do rozwiązania oraz tworzy algorytm rozwiązujący ten problem. Dobiera odpowiednie struktury danych i instrukcje do

rozwiązania zadania. Pisze prosty program w wybranym języku programowania. Korzysta z typowych narzędzi programistycznych, takich jak edytor kodu, system kontroli wersji czy biblioteki. Stosuje podstawowe instrukcje, operatory i funkcje w wybranym języku programowania. Organizuje kod w czytelny i zrozumiały sposób. Testuje i weryfikuje poprawność działania programu. Identyfikuje i analizuje błędy (składniowe, logiczne) w kodzie. Poprawia błędy tak, by program działał zgodnie z założeniami. Tworzy dokumentację techniczną programu. Przygotowuje instrukcję użytkownika programu.

BLOK 1 – WPROWADZENIE DO PROGRAMOWANIA

Efekt uczenia się nr 1: Rozwiązuje proste zadania algorytmiczne

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje i charakteryzuje problem do rozwiązania
- B. tworzy algorytm rozwiązujący problem
- C. identyfikuje dane wejściowe i wyjściowe algorytmu
- D. dobiera odpowiednie struktury danych i instrukcje do rozwiązania zadania
- E. zapisuje algorytm w formie pseudokodu lub schematu blokowego
- F. analizuje poprawność logiczną stworzonego algorytmu
- G. implementuje algorytm w wybranym języku programowania

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Pisze prosty program w wybranym języku programowania

Kryteria weryfikacji:

- A. analizuje wymagania i określa optymalne rozwiązanie
- B. koduje zaprojektowane rozwiązanie (pisze czytelny, uporządkowany i zrozumiały kod)

- C. implementuje funkcjonalny program rozwiązujący określony problem
- D. wykorzystuje zmienne, instrukcje warunkowe i pętle
- E. testuje i debuguje stworzone oprogramowanie
- F. prezentuje i dokumentuje ukończony program

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – WYKORZYSTANIE NARZĘDZI PROGRAMISTYCZNYCH

Efekt uczenia się nr 3: Korzysta z podstawowych narzędzi programistycznych

Kryteria weryfikacji:

- A. wykorzystuje języki skryptowe do tworzenia prostych aplikacji i systemów
- B. korzysta z bibliotek programistycznych
- C. używa edytora kodu i systemu kontroli wersji
- D. zapisuje i uruchamia pliki z kodem źródłowym
- E. korzysta z dokumentacji technicznej lub pomocy online

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 4: Stosuje podstawowe instrukcje i operatory w wybranym języku programowania

Kryteria weryfikacji:

- A. wykorzystuje podstawowe struktury danych
- B. deklaruje i inicjalizuje zmienne różnych typów
- C. wykorzystuje operatory arytmetyczne, logiczne i porównania
- D. definiuje i wywołuje funkcje
- E. wyświetla dane na ekranie i pobiera dane od użytkownika
- F. konwertuje dane między różnymi typami
- G. implementuje struktury sterowania przepływem programu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Stosuje zasady programowania modularnego**Kryteria weryfikacji:**

- A. dzieli program na logiczne funkcje realizujące pojedyncze zadania
- B. unika duplikacji kodu poprzez wielokrotne wykorzystanie funkcji
- C. organizuje kod w czytelny i zrozumiały sposób
- D. stosuje odpowiednie nazewnictwo zmiennych i funkcji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej

4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA

Efekt uczenia się nr 6: Weryfikuje poprawność działania programu

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje i analizuje błędy (składniowe, logiczne) w kodzie
- B. poprawia błędy tak, by program działał zgodnie z założeniami
- C. korzysta z narzędzi do debugowania lub komunikatów błędów

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 4 – TWORZENIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ OPROGRAMOWANIA

Efekt uczenia się nr 7: Tworzy dokumentację programu

Kryteria weryfikacji:

- A. opisuje cel i sposób działanie programu
- B. wyjaśnia użyte algorytmy i struktury danych
- C. przygotowuje instrukcję użytkowania programu
- D. definiuje wymagania i ograniczenia programu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej

4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

2500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 11 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

80 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 25 h, Blok 2 – 35 h, Blok 3 – 10 h, Blok 4 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do aktualnej wersji języka programowania, bibliotek i narzędzi wspierających programowanie
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 12: Programowanie na poziomie zaawansowanym**Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?**

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje kompleksowo proces projektowania, tworzenia, implementacji, testowania i optymalizowania złożonych systemów informatycznych z zastosowaniem zaawansowanych wzorców projektowych, architektur oraz narzędzi inżynierii oprogramowania. Osoba posiadająca tę kompetencję tworzy złożone aplikacje i systemy zgodnie z oczekiwaniami użytkownika. Pisze wydajny, skalowalny i przejrzysty, łatwy w utrzymaniu kod. Analizuje i rozwiązuje złożone problemy programistyczne. Dobiera właściwe technologie i podejścia do rozwiązywania problemów o wysokim stopniu złożoności. Wybiera i stosuje właściwą architekturę aplikacji. Wykorzystuje zaawansowane języki i narzędzia programistyczne. Implementuje odpowiednie algorytmy i struktury danych pod kątem złożoności obliczeniowej i efektywności funkcjonowania aplikacji. Optymalizuje kod w zakresie wydajności, zarządzania pamięcią, wielowątkowości i skalowalności. Identyfikuje i eliminuje błędy tworzonego oprogramowania. Stosuje zasady bezpieczeństwa w programowaniu. Wykrywa i eliminuje podatności. Tworzy dokumentację techniczną programu i instrukcję dla użytkownika.

BLOK 1 – TWORZENIE OPROGRAMOWANIA**Efekt uczenia się nr 1: Tworzy złożone aplikacje i systemy zgodnie z oczekiwaniami użytkownika**

Kryteria weryfikacji:

- A. projektuje i implementuje złożone systemy informatyczne z wykorzystaniem zaawansowanych wzorców projektowych
- B. wybiera i stosuje właściwą architekturę aplikacji
- C. uzasadnia wybór zastosowanych rozwiązań technicznych
- D. wykorzystuje zaawansowane języki i narzędzia programistyczne
- E. korzysta z bibliotek programistycznych
- F. korzysta z narzędzi wspierających programowanie
- G. koduje zaprojektowane rozwiązanie

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Implementuje złożone algorytmy i struktury danych**Kryteria weryfikacji:**

- A. dobiera odpowiednie algorytmy i struktury danych adekwatnie do problemu
- B. ocenia ich efektywność czasową i pamięciową
- C. implementuje algorytmy sortowania
- D. tworzy i wykorzystuje struktury danych (np. drzewa, grafy, kolejki priorytetowe, tablice mieszające)
- E. analizuje złożoność obliczeniową algorytmów
- F. porównuje efektywność różnych rozwiązań algorytmicznych
- G. optymalizuje kod pod kątem wydajności
- H. programuje w wielu językach i paradygmatach (np. obiektowym, funkcyjnym, proceduralnym)

- I. wykorzystuje optymalnie w praktyce cechy różnych paradygmatów
- J. porównuje efektywność rozwiązań w różnych językach

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-J.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – TESTOWANIE I OPTIMALIZACJA OPROGRAMOWANIA

Efekt uczenia się nr 3: Identyfikuje i eliminuje błędy tworzonego oprogramowania

Kryteria weryfikacji:

- A. przeprowadza testowanie aplikacji dla kluczowych funkcjonalności
- B. stosuje narzędzia do debugowania i profilowania kodu
- C. wykorzystuje systemy kontroli wersji
- D. eliminuje znalezione błędy

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 4: Analizuje i optymalizuje wydajność aplikacji pod kątem wykorzystania zasobów systemowych i czasu wykonania

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje wąskie gardła wydajnościowe
- B. stosuje techniki optymalizacji zapytań do bazy danych

- C. wdraża mechanizmy cache'owania danych
- D. optymalizuje wykorzystanie pamięci
- E. stosuje wielowątkowość i programowanie asynchroniczne
- F. mierzy i dokumentuje poprawę wydajności po optymalizacji
- G. zapewnia skalowalność i bezpieczeństwo aplikacji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Analizuje i rozwiązuje złożone problemy programistyczne

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje źródło problemu
- B. proponuje alternatywne rozwiązania i ocenia ich skuteczność
- C. zarządza wersjami kodu
- D. używa systemów kontroli wersji
- E. prowadzi przeglądy programu i rozwiązuje konflikty

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – BEZPIECZEŃSTWO OPROGRAMOWANIA

Efekt uczenia się nr 6: Stosuje zasady bezpieczeństwa w programowaniu**Kryteria weryfikacji:**

- A. wykrywa i eliminuje podatności
- B. stosuje szyfrowanie i uwierzytelnianie
- C. przeprowadza audyt bezpieczeństwa aplikacji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 4 – TWORZENIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ OPROGRAMOWANIA**Efekt uczenia się nr 7: Tworzy dokumentację programu****Kryteria weryfikacji:**

- A. opracowuje dokumentację techniczną (komentarze, README, instrukcje)
- B. dokumentuje API aplikacji
- C. tworzy dokumentację użytkownika dla aplikacji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

1500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 12 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

90 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 30 h, Blok 2 – 35 h, Blok 3 – 15 h, Blok 4 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do aktualnej wersji języka programowania, środowiska programistycznego bądź platformy, bibliotek i narzędzi wspierających programowanie
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum pięcioletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 13: Testowanie oprogramowania

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje kompleksowo proces testowania oprogramowania – od doboru rodzajów testów i metod testowania, poprzez kontrolę poprawności działania oprogramowania, po analizę wyników testów i raportowanie błędów. Osoba posiadająca tę kompetencję planuje proces testowania oprogramowania uwzględniając cele, zakres, zasoby i harmonogram projektu. Dobiera odpowiednie do danego przypadku rodzaje testów i metody testowania. Konfiguruje i utrzymuje środowisko testowe. Sprawdza poprawność działania oprogramowania. Weryfikuje zgodność działania programu z zapisanymi w dokumentacji wymaganiami. Identyfikuje odstępstwa. Dobiera i wykorzystuje narzędzia do automatyzacji testów. Analizuje i interpretuje wyniki testów. Wskazuje dysfunkcjonalności i defekty tworzonego oprogramowania. Przygotowuje raporty jakości oprogramowania zawierające wnioski i rekomendacje. Tworzy dokumentację testową zgodnie ze standardami. Przekazuje wyniki testów programistom i analitykom. Współpracuje z zespołem programistycznym w rozwiązywaniu problemów. Weryfikuje poprawki poprzez wykonywanie retestów.

BLOK 1 – PRZYGOTOWANIE PROCESU TESTOWANIA OPROGRAMOWANIA

Efekt uczenia się nr 1: Planuje proces testowania oprogramowania zgodnie z wymaganiami projektu

Kryteria weryfikacji:

- A. tworzy plan testów uwzględniający cele, zakres, zasoby i harmonogram projektu
- B. dobiera odpowiednią strategię testowania do rodzaju projektu
- C. identyfikuje ryzyka związane z testowaniem i proponuje działania zapobiegawcze

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Dobiera rodzaje testów i metody testowania**Kryteria weryfikacji:**

- A. planuje działania testowe
- B. dobiera odpowiedni rodzaj testowania do konkretnej sytuacji
- C. projektuje testy z wykorzystaniem odpowiednich technik
- D. definiuje metryki i wskaźniki testowania
- E. dobiera rodzaje testowania (np. funkcjonalne, нефункциональные, структурные, связанные с изменениями)
- F. tworzy przypadki testowe zgodne z wymaganiami
- G. uwzględnia różne techniki projektowania testów (np. testowanie czarnoskrzynkowe, бiałосkrzynkowe)
- H. stosuje narzędzia i języki służące do testowania oprogramowania

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-H.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Konfiguruje i utrzymuje środowisko testowe

Kryteria weryfikacji:

- A. dobiera odpowiednie narzędzia i konfiguracje środowiska
- B. monitoruje działanie środowiska testowego
- C. rozwiązuje problemy techniczne związane z testowaniem
- D. stosuje standardy jakości oraz dobre praktyki w testowaniu oprogramowania
- E. tworzy i zarządza przypadkami testowymi w systemie
- F. prowadzi dokumentację testową

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA**Efekt uczenia się nr 4: Sprawdza poprawność działania oprogramowania****Kryteria weryfikacji:**

- A. weryfikuje zgodność funkcjonowania aplikacji lub systemu z zapisanymi w dokumentacji wymaganiami
- B. identyfikuje odstępstwa tworząc scenariusze i przypadki testowe
- C. wykorzystuje systemy zarządzania testami
- D. przeprowadza podstawowe testy нефункционалне
- E. przeprowadza podstawowe testy funkcjonalne

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny

3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Wykorzystuje narzędzia do automatyzacji testów

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje przypadki testowe odpowiednie do automatyzacji
- B. dobiera narzędzia do automatyzacji testów
- C. wykonuje zautomatyzowane testy
- D. analizuje i interpretuje wyniki testów automatycznych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Analizuje i interpretuje wyniki testów

Kryteria weryfikacji:

- A. analizuje dane z testów pod kątem zgodności z wymaganiami
- B. wskazuje dysfunkcjonalności i defekty tworzonego oprogramowania
- C. raportuje błędy w postaci różnic między oczekiwanymi efektami a rzeczywistymi
- D. przygotowuje raporty jakości oprogramowania zawierające wnioski i rekomendacje
- E. tworzy dokumentację testową zgodnie ze standardami

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny

3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – KOMUNIKACJA I WSPÓŁPRACA W ZESPOLE PROGRAMISTYCZNYM

Efekt uczenia się nr 7: Współpracuje z programistami

Kryteria weryfikacji:

- A. efektywnie komunikuje się z innymi członkami zespołu projektowego
- B. uczestniczy w sesjach planowania i analizy wymagań
- C. komunikuje wyniki testów do programistów i analityków
- D. współpracuje z zespołem w rozwiązywaniu problemów
- E. dzieli się wiedzą testową z zespołem
- F. weryfikuje poprawki programistów poprzez wykonywanie retestów

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

1400

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 8 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

60 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 20 h, Blok 2 – 30 h, Blok 3 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do środowiska testowego i narzędzi
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum pięcioletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 14: Instalowanie i konfigurowanie sieci i urządzeń telekomunikacyjnych

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyką kompetencji

Kompetencja obejmuje proces montowania i uruchamiania elementów infrastruktury sieciowej i urządzeń w sieciach telekomunikacyjnych. Osoba posiadająca tę kompetencję analizuje schematy i topologie sieci telekomunikacyjnych oraz dobiera elementy sieci odpowiednio do rodzaju i przeznaczenia systemu. Dobiera, instaluje, uruchamia i konfiguruje urządzenia telekomunikacyjne odpowiednio do wymagań sieci. Instaluje i konfiguruje oprogramowanie sterujące urządzeń. Testuje komunikację i poprawność działania urządzeń po konfiguracji. Dokumentuje proces instalacji i konfiguracji. Zabezpiecza urządzenia i infrastrukturę sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i innymi uszkodzeniami, dobierając odpowiednie rozwiązania zabezpieczające. Sprawdza skuteczność systemów ochronnych. Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas prac sieciowych. Stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej odpowiednie do rodzaju wykonywanych prac. Utylizuje odpady i zużyte elementy zgodnie z przepisami o ochronie środowiska.

BLOK 1 – MONTAŻ I URUCHAMIANIE URZĄDZEŃ W SIECIACH TELEKOMUNIKACYJNYCH

Efekt uczenia się nr 1: Identyfikuje sieci telekomunikacyjne i elementy infrastruktury sieciowej

Kryteria weryfikacji:

- A. rozróżnia podstawowe typy sieci telekomunikacyjnych
- B. wskazuje elementy infrastruktury sieciowej (okablowanie, urządzenia aktywne i pasywne)
- C. opisuje funkcje urządzeń sieciowych (router, switch, modem, punkt dostępowy)
- D. analizuje schematy i topologie sieci telekomunikacyjnych
- E. dobiera elementy sieci odpowiednio do rodzaju i przeznaczenia systemu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Montuje infrastrukturę i urządzenia sieciowe

Kryteria weryfikacji:

- A. dobiera narzędzia i materiały do montażu infrastruktury sieciowej
- B. wykonuje połączenia kablowe zgodnie z obowiązującymi standardami
- C. montuje gniazda, panele krosowe, urządzenia aktywne i pasywne
- D. stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montażu
- E. weryfikuje poprawność wykonanego montażu przy użyciu odpowiednich przyrządów pomiarowych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Instaluje, uruchamia i konfiguruje urządzenia telekomunikacyjne**Kryteria weryfikacji:**

- A. dobiera urządzenia telekomunikacyjne odpowiednio do wymagań sieci
- B. instaluje oprogramowanie sterujące i aktualizacje urządzeń
- C. konfiguruje podstawowe parametry urządzeń
- D. testuje komunikację i poprawność działania urządzeń po konfiguracji
- E. dokumentuje proces instalacji i konfiguracji zgodnie z przyjętymi standardami

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – OCHRONA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ PRZED AWARIAMI ZASILANIA**Efekt uczenia się nr 4: Zabezpiecza urządzenia i infrastrukturę sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i innymi uszkodzeniami****Kryteria weryfikacji:**

- A. rozpoznaje źródła zagrożeń przepięciowych i elektrycznych
- B. dobiera odpowiednie zabezpieczenia (ochronniki przepięciowe, uziemienia, UPS-y)
- C. montuje i sprawdza skuteczność systemów ochronnych
- D. stosuje zasady ochrony ESD (ElectroStatic Discharge – wyładowanie elektrostatyczne)
- E. ocenia skuteczność zabezpieczeń po wykonaniu instalacji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRZY PROWADZENIU PRAC SIECIOWYCH**Efekt uczenia się nr 5: Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas prac sieciowych****Kryteria weryfikacji:**

- A. identyfikuje zagrożenia występujące podczas prac instalacyjnych i serwisowych
- B. dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej odpowiednio do rodzaju wykonywanych prac
- C. stosuje przepisy BHP i ppoż. przy instalowaniu urządzeń telekomunikacyjnych
- D. utylizuje odpady i zużyte elementy zgodnie z przepisami o ochronie środowiska
- E. reaguje w sytuacjach awaryjnych i wypadkowych zgodnie z przyjętymi zasadami i przepisami

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

2500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji**Standard usługi:**

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 12 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

80 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 50 h, Blok 2 – 20 h, Blok 3 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do odpowiednich urządzeń i telekomunikacyjnych środowisk sieciowych oraz narzędzi konfiguracyjnych i diagnostycznych
- materiały dydaktyczne, w tym lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)

- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 15: Projektowanie i budowa sieci światłowodowych

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje proces realizacji sieci światłowodowych – od określenia wymagań technicznych i sporządzenia dokumentacji projektowej, poprzez montaż i diagnostykę elementów składowych, po zapewnienie jakości i bezpieczeństwa eksploatacyjnego sieci. Osoba posiadająca tę kompetencję sporządza projekt zawierający trasę, materiały, parametry techniczne, harmonogram i ryzyka inwestycji. Dobiera komponenty sieci światłowodowej zgodnie ze specyfikacją i normami. Montuje i instaluje elementy infrastruktury światłowodowej zgodnie z wymaganiami technicznymi. Wykonuje montaż kabla światłowodowego w wybranej trasie oraz dokonuje spawania i zakończenia włókien optycznych. Montuje elementy infrastruktury pomocniczej. Wykonuje diagnostykę sieci, w tym pomiary instalacyjne (takie jak np. pomiary tłumienia toru optycznego) oraz testy jakościowe. Zabezpiecza instalację przed zagrożeniami mechanicznymi, środowiskowymi

i elektromagnetycznymi. Tworzy dokumentację techniczną prowadzonych prac oraz parametrów sieci.

BLOK 1 – PROJEKTOWANIE SIECI ŚWIATŁOWODOWYCH

Efekt uczenia się nr 1: Projektuje sieć światłowodową z uwzględnieniem środowiska, tras i kosztów

Kryteria weryfikacji:

- A. sporządza szkic/trasę przebiegu sieci światłowodowej z uwzględnieniem warunków terenowych i istniejącej infrastruktury
- B. określa wymagania techniczne i jakościowe kabla oraz osprzętu (np. typ włókna, tłumienie, norma) zgodnie z obowiązującymi normami
- C. opracowuje budżet materiałów i robocizny, wybierając optymalne rozwiązanie z uwagi na koszty i czas realizacji
- D. dobiera odpowiednią metodę instalacji (np. kanał techniczny, kanalizacja) i uwzględnia formalności/uzgodnienia z właścicielami infrastruktury
- E. sporządza dokumentację projektową zawierającą trasę, materiały, parametry techniczne, harmonogram i ryzyka inwestycji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Dobiera komponenty sieci światłowodowej zgodnie ze specyfikacją i normami

Kryteria weryfikacji:

- A. rozróżnia podstawowe typy włókien światłowodowych (np. jednomodowe, wielomodowe) i dobiera odpowiedni typ do danego zastosowania
- B. identyfikuje właściwe normy i specyfikacje dla kabli, muf, złączy światłowodowych
- C. dobiera odpowiedni osprzęt spełniający wymagania trwałości, kompatybilności i warunków eksploatacji

- D. wybiera metody zabezpieczenia kabla i jego osłony z uwzględnieniem warunków środowiskowych
- E. uzasadnia dobór komponentów dla konkretnego rozwiązania (np. FTTH, sieć dystrybucyjna, operator), uwzględniając koszty, żywotność i możliwości rozbudowy

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – MONTAŻ I DIAGNOSTYKA SIECI ŚWIATŁOWODOWYCH

Efekt uczenia się nr 3: Montuje i instaluje elementy infrastruktury światłowodowej zgodnie z wymaganiami technicznymi

Kryteria weryfikacji:

- A. wykonuje montaż kabla światłowodowego w wybranej trasie zgodnie z przyjętymi warunkami
- B. montuje mufy, złącza i adaptery światłowodowe w sposób zapewniający wymaganą jakość transmisji
- C. stosuje zasady prowadzenia włókien w mufach i trasach (np. minimalny promień gięcia, zabezpieczenia mechaniczne)
- D. montuje elementy infrastruktury pomocniczej zgodnie ze specyfikacją
- E. dokumentuje wykonany montaż, wykonuje pomiary instalacyjne lub testy jakościowe, sprawdza poprawność wykonania w stosunku do projektu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej

4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 4: Dokonuje spawania i zakończenia włókien optycznych oraz przeprowadza diagnostykę toru optycznego

Kryteria weryfikacji:

- A. posługuje się sprzętem do spawania włókien optycznych i przeprowadza proces przygotowania i spawania zgodnie z instrukcją
- B. wykonuje pomiary tłumienia toru optycznego oraz rozpoznaje czynniki wpływające na tłumienie i dyspersję
- C. identyfikuje typowe błędy instalatorskie, np. nieprawidłowe spawy, złe prowadzenie włókien, oraz podejmuje działania naprawcze
- D. dokumentuje wyniki spawania i testów, zapisuje wartości tłumienia, lokalizuje odcinki niespełniające normy
- E. przeprowadza kontrolę końcową toru optycznego i potwierdza gotowość sieci do eksploatacji zgodnie z założeniami projektowymi

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Zapewnia jakość i bezpieczeństwo eksploatacyjne sieci światłowodowej

Kryteria weryfikacji:

- A. stosuje wymagania operatorów infrastruktury oraz normy dotyczące instalacji światłowodowych
- B. identyfikuje i zabezpiecza instalację przed zagrożeniami mechanicznymi, środowiskowymi (np. woda, mróz) i elektromagnetycznymi
- C. dokonuje oznakowania, tworzy dokumentację i opisy tras światłowodowych, aby zapewnić łatwą eksploatację i serwis

- D. przeprowadza testy jakościowe po instalacji, sprawdza zgodność z parametrami (np. tłumienie, długość maksymalna) i je dokumentuje
- E. sprawdza możliwość rozbudowy i modyfikacji sieci, uwzględnia możliwość zwiększenia liczby włókien, wymiany komponentów, kompatybilności

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRZY PROWADZENIU PRAC SIECIOWYCH

Efekt uczenia się nr 6: Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy budowlano-telekomunikacyjne

Kryteria weryfikacji:

- A. omawia obowiązujące przepisy prawa, normy i instrukcje dotyczące budowy infrastruktury światłowodowej i je stosuje w praktyce
- B. stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej przy pracach montażowych, instalacyjnych i serwisowych
- C. zabezpiecza miejsce pracy i trasę instalacji, uwzględnia oznakowanie, ochronę przewodów, stabilność elementów konstrukcyjnych, dostęp serwisowy
- D. prowadzi czynności instalacyjne i serwisowe z zachowaniem zasad minimalizacji wpływu na środowisko (np. utylizacja odpadów, gospodarowanie materiałami, ograniczenie zakłóceń infrastruktury)
- E. dokumentuje zgodność wykonanych prac z wymaganiami BHP i stosownymi przepisami, prowadzi listy kontrolne, raporty z wykonanych prac i stanu bezpieczeństwa

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny

3. studium przypadku w formie pisemnej

4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

1500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 12 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

80 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 30 h, Blok 2 – 40 h, Blok 3 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do odpowiedniego sprzętu i oprogramowania oraz wyposażenia serwisowego
- materiały dydaktyczne, w tym lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 16: Tworzenie i rozwój rozwiązań do analizy dużych zbiorów danych (big data)

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje proces projektowania, budowania, wdrażania i utrzymywania systemów przetwarzania dużych zbiorów danych – od stworzenia architektury i doboru technologii, poprzez implementację procesów przetwarzania i analizy danych, zarządzanie ich jakością, po prezentację wyników i komunikację wniosków analitycznych. Osoba posiadająca tę kompetencję identyfikuje wymagania biznesowe, funkcjonalne i techniczne. Projektuje optymalną architekturę systemów do przetwarzania dużych zbiorów danych. Identyfikuje i klasyfikuje źródła danych pod kątem ich przydatności analitycznej. Wybiera i stosuje adekwatne do rozwiązania postawionego problemu metody i techniki przetwarzania zasobów big data. Implementuje odpowiednie algorytmy analizy i eksploracji dużych zbiorów danych. Stosuje techniki uczenia maszynowego. Integruje dane z różnych źródeł i projektuje odpowiednie dla systemów big data modele danych. Zarządza jakością, spójnością i poprawnością wykorzystywanych danych. Implementuje rozwiązania do zarządzania cyklem życia danych zgodnie z wymogami prawnymi, standardami branżowymi i wymogami biznesowymi. Tworzy raporty analityczne i prezentacje wyników analizy big data dla różnych grup odbiorców. Wybiera i stosuje adekwatne metody i techniki wizualizacji danych. Interpretuje wyniki analiz oraz formułuje i przedstawia wpływające z nich wnioski i rekomendacje.

BLOK 1 – PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BIG DATA

Efekt uczenia się nr 1: Projektuje architekturę systemów do przetwarzania dużych zbiorów danych, uwzględniając wymagania wydajnościowe, skalowalność i bezpieczeństwo

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje wymagania funkcjonalne i нефункционалне odnośnie systemu big data
- B. dobiera odpowiednie komponenty architektury
- C. określa mechanizmy skalowania poziomego i pionowego
- D. projektuje rozwiązania zapewniające wysoką dostępność i odporność na awarii
- E. tworzy schemat przepływu danych
- F. uwzględnia aspekty bezpieczeństwa danych i kontroli dostępu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Rozpoznaje i klasyfikuje źródła danych big data

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje różne typy danych (np. strukturalne, liczbowe, znakowe)
- B. wskazuje źródła danych (np. IoT, social media, logi systemowe)
- C. klasyfikuje dane pod kątem ich przydatności analitycznej

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Wybiera i uzasadnia wybór technologii big data adekwatnych do specyfiki problemu biznesowego

Kryteria weryfikacji:

- A. porównuje różne platformy big data
- B. analizuje zalety i wady poszczególnych rozwiązań oraz wybiera adekwatne do rozwiązania postawionego problemu
- C. dobiera odpowiednie bazy danych adekwatne do charakteru danych
- D. uzasadnia wybór technologii względem kosztów, wydajności i możliwości zespołu
- E. ocenia zgodność wybranej technologii z istniejącą infrastrukturą

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – PRZETWARZANIE DANYCH W SYSTEMACH BIG DATA

Efekt uczenia się nr 4: Wybiera i wykorzystuje adekwatne metody przetwarzania dużych zbiorów danych

Kryteria weryfikacji:

- A. implementuje przetwarzanie wsadowe z wykorzystaniem wybranych frameworków
- B. implementuje transformacje danych (ETL/ELT) na dużą skalę
- C. optymalizuje zadania pod kątem wykorzystania zasobów klastra
- D. implementuje przetwarzanie strumieniowe danych w czasie rzeczywistym
- E. integruje źródła i ujścia danych strumieniowych
- F. implementuje orkiestrację przepływów danych
- G. automatyzuje procesy związane z rozwojem i wdrażaniem rozwiązań big data

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Programuje algorytmy analizy i eksploracji dużych zbiorów danych**Kryteria weryfikacji:**

- A. implementuje algorytmy statystyczne na rozproszonych zbiorach danych
- B. tworzy rozwiązania do wykrywania wzorców i anomalii
- C. stosuje techniki uczenia maszynowego
- D. optymalizuje algorytmy pod kątem wydajności obliczeniowej
- E. wykorzystuje biblioteki do przetwarzania równoległego
- F. wdraża algorytmy analityczne (np. klasyfikacja, regresja, clustering)

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Projektuje i implementuje modele danych dostosowane do specyfiki systemów big data**Kryteria weryfikacji:**

- A. projektuje schematy dla baz NoSQL (np. dokumentowe, kolumnowe, grafowe, key-value)
- B. określa strategie partycjonowania i replikacji danych

- C. normalizuje lub denormalizuje dane zgodnie z wymaganiami wydajnościowymi
- D. definiuje indeksy i struktury optymalizujące zapytania
- E. uwzględnia wzorce dostępu do danych w projektowaniu modelu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ DANYCH DLA SYSTEMÓW BIG DATA

Efekt uczenia się nr 7: Integruje dane z różnych źródeł dla rozwiązań big data

Kryteria weryfikacji:

- A. projektuje i implementuje interfejsy API dla systemów big data
- B. integruje źródła danych z różnych systemów
- C. zapewnia spójność danych między systemami
- D. implementuje mechanizmy synchronizacji danych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 8: Zarządza jakością i spójnością danych w systemach big data

Kryteria weryfikacji:

- A. identyfikuje i koryguje błędy, duplikaty, niespójności w danych

- B. implementuje mechanizmy walidacji danych
- C. stosuje techniki czyszczenia i standaryzacji danych
- D. monitoruje jakość danych w procesach ETL
- E. definiuje metryki jakości danych i procedury ich pomiaru
- F. implementuje rozwiązania do zarządzania cyklem życia danych zgodnie z wymogami prawnymi, standardami branżowymi i wymogami biznesowymi

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 4 – PREZENTACJA WYNIKÓW ANALIZ BIG DATA

Efekt uczenia się nr 9: Tworzy raporty analityczne i prezentacje wyników analizy big data dla różnych grup odbiorców

Kryteria weryfikacji:

- A. przygotowuje raporty dostosowane do wiedzy i potrzeb odbiorców
- B. interpretuje wyniki analiz w kontekście biznesowym
- C. formułuje i przedstawia wypływające z nich wnioski i rekomendacje
- D. automatyzuje generowanie zdefiniowanych i cyklicznych raportów

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 10: Wizualizuje wyniki analiz i efekty przetwarzania danych

Kryteria weryfikacji:

- A. wybiera odpowiednie typy i metody wizualizacji dla różnych rodzajów danych i wyników analiz
- B. dobiera i wykorzystuje narzędzia do wizualizacji danych i prezentacji wyników analiz
- C. tworzy czytelne i zrozumiałe wizualizacje
- D. tworzy interaktywne wizualizacje i dashboardy prezentujące wyniki analiz dużych zbiorów danych
- E. projektuje dashboardy zgodnie z potrzebami użytkowników biznesowych
- F. integruje narzędzia wizualizacyjne z systemami big data
- G. implementuje interaktywne filtry i mechanizmy drilldown

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-G.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

3500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 15 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

100 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 30 h, Blok 2 – 30 h, Blok 3 – 20 h, Blok 4 – 20 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do zasobów danych, narzędzi przetwarzania danych i języków programowania oraz mocy obliczeniowych wymaganych dla danej klasy zadań
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum pięcioletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 17: Projektowanie systemów informatycznych

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje całościowy proces projektowania systemów informatycznych – od analizy wymagań i modelowania procesów, przez projektowanie architektury i struktur danych, wybór narzędzi, po ocenę warunków realizacji projektu. Osoba posiadająca tę kompetencję potrafi przeprowadzić pełny cykl projektowy. Zbiera i systematyzuje wymagania klienta, tworząc kompletną specyfikację wymagań dla systemu informatycznego. Modeluje procesy biznesowe optymalizując je pod kątem efektywności. Projektuje architekturę systemu dostosowaną do specyfiki projektu, uwzględniającą skalowalność, bezpieczeństwo i wydajność. Projektuje odpowiednią dla danego systemu informatycznego strukturę bazy danych. Dobiera optymalne rozwiązania informatyczne (techniki i narzędzia) dla skutecznej realizacji projektu. Tworzy specyfikację systemu i przygotowuje model funkcjonowania systemu jako integralnej całości. Szacuje czas, nakład pracy i koszty realizacji systemu informatycznego. Rozpoznaje i definiuje potencjalne ryzyka techniczne i biznesowe. Opracowuje strategie mitygacji ryzyk. Tworzy kompletną dokumentację projektową systemu.

BLOK 1 – PROJEKTOWANIE ARCHITEKTURY SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

Efekt uczenia się nr 1: Tworzy kompletną specyfikację wymagań dla systemu informatycznego

Kryteria weryfikacji:

- A. przeprowadza wywiad z klientem i identyfikuje wymagania
- B. przygotowuje dokument zawierający opis specyfikacji wymagań funkcjonalnych i нефункциональных dla oprogramowania
- C. opracowuje diagramy przypadków użycia lub persony użytkowników
- D. tworzy user stories z kryteriami akceptacji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Modeluje procesy biznesowe

Kryteria weryfikacji:

- A. tworzy diagramy dla rzeczywistych procesów biznesowych
- B. identyfikuje ścieżki główne i alternatywne w procesach
- C. oznacza role i odpowiedzialności w procesach
- D. optymalizuje procesy pod kątem efektywności

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Projektuje architekturę systemu informatycznego dostosowaną do specyfiki projektu

Kryteria weryfikacji:

- A. wybiera odpowiedni model architektury dla rozwiązania danego problemu
- B. tworzy diagram architektury systemu
- C. identyfikuje komponenty systemu i zależności między nimi
- D. tworzy diagramy komponentów i przepływu danych
- E. uwzględnia skalowalność, bezpieczeństwo i wydajność
- F. uzasadnia decyzje architektoniczne

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – PRZYGOTOWANIE SPECYFIKACJI I MODELOWANIE SYSTEMU INFORMATYCZNEGO**Efekt uczenia się nr 4: Dobiera optymalne rozwiązania informatyczne dla skutecznej realizacji potrzeb klienta lub użytkownika****Kryteria weryfikacji:**

- A. tworzy specyfikację systemu, w zależności od potrzeb, dobiera mniej lub bardziej sformalizowane sposoby jego opisu
- B. przeprowadza modelowanie systemu, biorąc pod uwagę jego właściwości wynikające z rozpoznanych wymagań
- C. określa, z jakich elementów system ma się składać, jakie zadania realizować i z jakich zasobów korzystać
- D. przygotowuje model funkcjonowania systemu jako integralnej całości, dbając jednocześnie o to, aby wybrane rozwiązania były zgodne z obowiązującymi normami i standardami
- E. stosuje odpowiednie metody projektowania systemów informatycznych
- F. dobiera i wykorzystuje stosowne narzędzia/środowiska wspomagające projektowanie systemów informatycznych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Projektuje strukturę bazy danych dla danego systemu informatycznego**Kryteria weryfikacji:**

- A. tworzy diagram związków encji (ERD) na podstawie specyfikacji wymagań
- B. normalizuje strukturę bazy danych
- C. dobiera typy danych i relacje między tabelami
- D. definiuje klucze główne, obce i indeksy

E. przygotowuje skrypty DDL do tworzenia struktury bazy

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Tworzy kompletną dokumentację projektową systemu

Kryteria weryfikacji:

- A. opracowuje dokumentację architektury (SAD)
- B. tworzy dokumentację techniczną dla deweloperów
- C. przygotowuje dokumentację dla użytkownika
- D. stosuje standardy dokumentacyjne

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – OCENA WARUNKÓW REALIZACJI PROJEKTU

Efekt uczenia się nr 7: Dobiera technologie i narzędzia do realizacji projektu

Kryteria weryfikacji:

- A. porównuje dostępne technologie pod kątem wymagań projektu
- B. uzasadnia wybór języków programowania, frameworków i baz danych
- C. uwzględnia w projekcie koszty, dostępność zasobów i wsparcie techniczne

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 8: Dokonuje estymacji projektu – szacuje nakład pracy i koszty realizacji systemu informatycznego**Kryteria weryfikacji:**

- A. stosuje techniki estymacji
- B. rozkłada projekt na zadania i szacuje czas ich realizacji
- C. oblicza koszty realizacji systemu informatycznego
- D. tworzy harmonogram projektu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 9: Identyfikuje i ocenia ryzyka w projekcie informatycznym**Kryteria weryfikacji:**

- A. rozpoznaje i definiuje potencjalne ryzyka techniczne i biznesowe
- B. ocenia prawdopodobieństwo wystąpienia i wpływ ryzyka na projekt
- C. opracowuje strategie mitygacji ryzyka
- D. tworzy rejestr ryzyk projektu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji**Standard usługi:**

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 17 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

120 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 40 h, Blok 2 – 40 h, Blok 3 – 40 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do wybranych metodyk, modeli i narzędzi
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum pięcioletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 18: Projektowanie i tworzenie rozwiązań chmurowych

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje kompleksowo projektowanie i wprowadzanie do użytku usług chmurowych dopasowanych do specyfiki organizacji – od analizy potrzeb i uwarunkowań, przez szacowanie kosztów wdrożenia i utrzymania, po dobór usług i dostawców. Osoba posiadająca tę kompetencję analizuje potrzeby użytkownika i warunki oraz możliwości wdrożenia rozwiązań chmurowych. Wskazuje i uzasadnia wprowadzenie usług chmurowych w organizacji. Analizuje i ocenia dostępne usługi chmurowe pod kątem zidentyfikowanych potrzeb i uwarunkowań wdrożeniowych organizacji (biznesowych, prawnych, technicznych, organizacyjnych, finansowych i czasowych). Ocenia ich przydatność dla użytkownika oraz porównuje z rozwiązaniami opartymi na zasobach własnych. Dobiera rozwiązania i usługi chmurowe adekwatne do specyfiki organizacji. Szacuje koszty wdrożenia oraz koszty utrzymania rozwiązań chmurowych. Sporządza dokumentację niezbędną do wdrożenia zaproponowanego rozwiązania chmurowego.

BLOK 1 – ANALIZA POTRZEB UŻYTKOWNIKA I WARUNKÓW WDROŻENIA ROZWIĄZAŃ CHMUROWYCH

Efekt uczenia się nr 1: Identyfikuje potrzeby w zakresie rozwiązań chmurowych

Kryteria weryfikacji:

- A. wskazuje dane niezbędne do zaprojektowania rozwiązania chmurowego (np. typ działalności, liczba pracowników/klientów, doświadczenie w zakresie chmur obliczeniowych, posiadane zasoby IT, wymagane funkcjonalności)
- B. formułuje pytania mające na celu zidentyfikowanie potrzeb, które mogą być zaspokojone za pomocą rozwiązań chmurowych
- C. formułuje pytania mające na celu zidentyfikowanie aktualnie wykorzystywanych rozwiązań chmurowych oraz lokalnych zasobów IT
- D. formułuje pytania związane z przewidywanymi zmianami w funkcjonowaniu organizacji mającymi wpływ na stosowane w niej obecnie i w przyszłości rozwiązania chmurowe
- E. na podstawie dokumentacji technicznej opisuje obecnie wykorzystywane w organizacji rozwiązania chmurowe

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Analizuje istniejące w organizacji rozwiązania pod kątem wdrożenia usług chmurowych

Kryteria weryfikacji:

- A. wskazuje wśród wykorzystywanych rozwiązań te, które należy zastąpić projektowanymi rozwiązaniami chmurowymi
- B. wskazuje wśród wykorzystywanych rozwiązań te, które nie mogą zostać zastąpione rozwiązaniami chmurowymi
- C. wskazuje wśród wykorzystywanych rozwiązań te, które powinny zostać zintegrowane z usługami chmurowymi

- D. uzasadnia konieczność wprowadzenia wskazanych zmian w zakresie zastąpienia istniejących rozwiązań przez rozwiązania chmurowe lub ich zintegrowania z usługami chmurowymi

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Analizuje warunki i możliwości wprowadzenia rozwiązań chmurowych

Kryteria weryfikacji:

- A. formułuje pytania mające na celu zidentyfikowanie możliwości organizacyjnych, technicznych, finansowych i prawnych wdrożenia rozwiązań chmurowych
- B. identyfikuje uwarunkowania prawne, biznesowe, techniczne, organizacyjne, finansowe i czasowe mogące mieć wpływ na zastosowanie rozwiązań chmurowych
- C. wskazuje ograniczenia w zastosowaniu rozwiązań chmurowych wynikające z uwarunkowań prawnych, biznesowych, technicznych, organizacyjnych, finansowych i czasowych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – DOBIERANIE ROZWIĄZAŃ CHMUROWYCH DO POTRZEB UŻYTKOWNIKA

Efekt uczenia się nr 4: Analizuje dostępne usługi chmurowe pod kątem funkcjonalności oraz warunków wdrożenia

Kryteria weryfikacji:

- A. opisuje rodzaje usług chmurowych, ich właściwości, wady i zalety
- B. opisuje scenariusze stosowania usług chmurowych, w tym korzyści i ograniczenia podstawowych modeli usług chmurowych, np. infrastruktura jako usługa (IaaS – Infrastructure as a Service), platforma jako usługa (PaaS – Platform as a Service, oprogramowanie jako usługa (SaaS – software as a service)
- C. na podstawie dokumentacji dostawcy (np. regulaminu usługi) określa parametry usługi chmurowej oraz warunki jej wdrożenia
- D. porównuje usługi chmurowe pod kątem ich funkcjonalności i warunków wdrożenia

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Ocenia rozwiązania chmurowe pod kątem potrzeb organizacji i możliwości ich wdrożenia

Kryteria weryfikacji:

- A. na podstawie dokumentacji dostawcy (np. regulaminu usługi chmurowej) określa możliwość zastosowania usługi chmurowej w danej organizacji
- B. analizuje gwarantowany przez dostawcę poziom świadczenia usługi pod kątem wymagań organizacji
- C. wskazuje usługi chmurowe odpowiadające na potrzeby organizacji w zakresie wybranych funkcjonalności, możliwe do wdrożenia w określonych warunkach prawnych, technicznych, organizacyjnych, finansowych i czasowych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny

3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Proponuje rozwiązania chmurowe dla organizacji

Kryteria weryfikacji:

- A. przedstawia różne warianty rozwiązania chmurowego odpowiadającego na potrzeby organizacji, możliwe do wdrożenia w określonych warunkach organizacyjnych, technicznych, prawnych, finansowych, czasowych
- B. omawia wady i zalety oraz warunki wdrożenia przedstawionych wariantów rozwiązania chmurowego
- C. wyjaśnia ograniczenia przedstawionych rozwiązań chmurowych na etapie ich wdrożenia i korzystania z nich (np. dotyczące bezpieczeństwa, zmian wprowadzanych przez dostawców usług)
- D. wyjaśnia różnice między korzystaniem z przedstawionych rozwiązań chmurowych a rozwiązań opartych na zasobach własnych (np. różnice w kosztach, sposobie zarządzania i korzystania z usług)

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 7: Dobiera usługi chmurowe do zaproponowanego rozwiązania chmurowego

Kryteria weryfikacji:

- A. wskazuje usługi chmurowe oraz ich dostawcę, niezbędne do zapewnienia oczekiwanych funkcjonalności, wynikających z zaproponowanego rozwiązania chmurowego
- B. określa pożądane wartości kluczowych parametrów wybranych usług chmurowych
- C. uzasadnia wybór dostawcy i konkretnych usług chmurowych w kontekście zaproponowanego rozwiązania chmurowego

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-C.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – OKREŚLANIE KOSZTÓW WDROŻENIA ROZWIĄZAŃ CHMUROWYCH**Efekt uczenia się nr 8: Analizuje koszty związane z wdrożeniem rozwiązań chmurowych****Kryteria weryfikacji:**

- A. wyjaśnia pojęcie całkowitego kosztu posiadania (TCO – total cost of ownership)
- B. wskazuje, na podstawie cenników, regulaminów i innych informacji od dostawców usług, koszty stałe i zmienne wybranych usług chmurowych
- C. wskazuje przykładowe składniki całkowitego kosztu posiadania wybranego rozwiązania chmurowego
- D. szacuje koszty roczne usługi chmurowej
- E. identyfikuje źródła potencjalnych, dodatkowych kosztów i możliwych oszczędności dla wybranych usług chmurowych
- F. porównuje koszty równoważnych rozwiązań chmurowych oraz rozwiązań opartych na zasobach własnych organizacji

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-F.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 4 – PRZYGOTOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ**Efekt uczenia się nr 9: Sporządza dokumentację niezbędną do wdrożenia**

zaproponowanego rozwiązania chmurowego

Kryteria weryfikacji:

- A. sporządza opis projektowanego rozwiązania chmurowego
- B. sporządza opis zależności i schematy komunikacji między komponentami projektowanego rozwiązania chmurowego
- C. sporządza opis kluczowych parametrów usług chmurowych wchodzących w skład projektowanego rozwiązania chmurowego
- D. opisuje kolejność i sposób migracji poszczególnych, wykorzystywanych w organizacji, funkcjonalności do rozwiązań chmurowych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

2500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 17 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

100 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 30 h, Blok 2 – 40 h, Blok 3 – 20 h, Blok 4 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do platform i technologii chmurowych oraz wybranego języka programowania
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 19: Zarządzanie projektami

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje kompleksowo proces przeprowadzenia projektu w całym jego cyklu życia – od zaplanowania realizacji projektu, przez dobór zespołu i zasobów, po monitorowanie postępów w realizacji projektu i zarządzanie zmianami oraz ryzykiem. Osoba posiadająca tę kompetencję opracowuje plan realizacji projektu, w tym harmonogram i zapotrzebowanie na zasoby. Buduje i organizuje zespół projektowy, w tym poprzez określenie ról i zakresów odpowiedzialności poszczególnych członków zespołu. Monitoruje postępy w realizacji projektu. Analizuje wskaźniki efektywności projektu (czas, koszt, zakres). Przygotowuje propozycje działań naprawczych w przypadku odchyień od planu projektu. Podejmuje działania korygujące i zarządza zmianami w projekcie. Identyfikuje ryzyka w projekcie i zarządza ich mitygacją. Prowadzi dokumentację projektową, w tym rejestrując wprowadzane zmiany i ich efekty. Zarządza projektami w trybie zdalnym przy wykorzystaniu odpowiednich narzędzi cyfrowych.

BLOK 1 – PLANOWANIE REALIZACJI PROJEKTU

Efekt uczenia się nr 1: Omawia podstawowe pojęcia i zasady zarządzania projektami

Kryteria weryfikacji:

- A. definiuje pojęcia: projekt, cel projektu, rezultat, interesariusz, harmonogram
- B. wskazuje różnice między działaniem operacyjnym a projektowym
- C. omawia cykl realizacji projektu i jego główne etapy
- D. wyjaśnia znaczenie celów SMART w kontekście planowania projektu
- E. identyfikuje kluczowe role w zespole projektowym

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Opracowuje plan projektu, w tym harmonogram i zapotrzebowanie na zasoby

Kryteria weryfikacji:

- A. tworzy strukturę podziału pracy dla wybranego projektu
- B. określa i przypisuje zasoby ludzkie, finansowe i techniczne do zadań projektowych
- C. opracowuje harmonogram realizacji zadań z wykorzystaniem narzędzi planistycznych
- D. określa kamienie milowe projektu
- E. uzasadnia przyjęty plan w kontekście założonych celów i ograniczeń projektu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Buduje i organizuje zespół projektowy**Kryteria weryfikacji:**

- A. dobiera członków zespołu zgodnie z wymaganiami projektu i kompetencjami osób
- B. określa role i zakres odpowiedzialności w zespole projektowym
- C. wskazuje znaczenie komunikacji i motywacji w pracy zespołowej
- D. stosuje zasady przydzielania zadań i monitorowania ich realizacji
- E. rozwiązuje symulowane konflikty w zespole projektowym z użyciem właściwych narzędzi komunikacyjnych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – PROWADZENIE PROJEKTU**Efekt uczenia się nr 4: Monitoruje postęp realizacji projektu i prowadzi dokumentację projektową****Kryteria weryfikacji:**

- A. wymienia podstawowe dokumenty projektowe
- B. wykorzystuje narzędzia do monitorowania postępów prac
- C. analizuje wskaźniki efektywności projektu (czas, koszt, zakres)
- D. identyfikuje odchylenia od planu i raportuje je interesariuszom
- E. dokumentuje zmiany w harmonogramie i budżecie zgodnie z przyjętymi procedurami

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Podejmuje działania korygujące i zarządza zmianami w projekcie**Kryteria weryfikacji:**

- A. wskazuje możliwe przyczyny odchylenia od planu projektu
- B. ocenia wpływ zmian na zakres, czas i budżet projektu
- C. przygotowuje plan działań naprawczych w przypadku niezgodności z harmonogramem
- D. stosuje procedury zatwierdzania i wdrażania zmian
- E. dokumentuje wprowadzone zmiany i ich efekty

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)

2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Identyfikuje, ocenia i zarządza ryzykiem w projekcie

Kryteria weryfikacji:

- A. rozróżnia pojęcia: ryzyko, problem, niepewność
- B. tworzy rejestr ryzyk projektu, opisując ich prawdopodobieństwo i wpływ na projekt
- C. opracowuje strategie reakcji na ryzyko (uniknięcie, redukcja, akceptacja)
- D. ocenia skuteczność zastosowanych działań prewencyjnych
- E. raportuje ryzyka i rekomenduje działania zapobiegawcze

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI W TRYBIE ZDALNYM

Efekt uczenia się nr 7: Wykorzystuje zasady i narzędzia zarządzania projektami w trybie zdalnym

Kryteria weryfikacji:

- A. wymienia narzędzia wspierające zdalne zarządzanie projektami
- B. organizuje komunikację zespołu projektowego w środowisku online
- C. dostosowuje harmonogram i zakres zadań do pracy zdalnej
- D. stosuje techniki budowania zaangażowania i zaufania w zespole rozproszonym
- E. ocenia skuteczność realizacji projektu w warunkach pracy zdalnej

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

1000

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji**Standard usługi:**

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 9 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

60 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 20 h, Blok 2 – 30 h, Blok 3 – 10 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do wybranych metodyk zarządzania projektami
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 40%/60%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 20: Komunikacja i współpraca w zespole

Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje zdolność do świadomego i skutecznego komunikowania się w środowisku zespołowym – zarówno w wymiarze interpersonalnym, jak i organizacyjnym. Osoba posiadająca tę kompetencję rozumie mechanizmy procesu komunikacji. Rozpoznaje różnorodność stylów komunikacyjnych i typów osobowości. Odróżnia style komunikacji oparte na emocjach, faktach i relacjach. Identyfikuje bariery komunikacyjne i znajduje sposoby ich przezwyciężania. Dostosowuje własny sposób komunikacji do potrzeb rozmówców i do sytuacji. Stosuje techniki efektywnej komunikacji, w tym aktywne słuchanie, empatię i konstruktywne przekazywanie informacji. Włącza członków zespołu o różnych preferencjach komunikacyjnych do wspólnego działania. Buduje relacje oparte na zaufaniu i wzajemnym szacunku. Wykorzystuje potencjał zespołu do osiągania wspólnych celów i tworzenia wartości dodanej. Proponuje działania wzmacniające współodpowiedzialność i zaangażowanie członków zespołu. Analizuje efekty wspólnego działania i formułuje wnioski dotyczące dalszego rozwoju współpracy i komunikacji w zespole.

BLOK 1 – DIAGNOZA POTRZEB KOMUNIKACYJNYCH W ZESPOLE**Efekt uczenia się nr 1: Omawia znaczenie skutecznej komunikacji w pracy zespołowej**

Kryteria weryfikacji:

- A. definiuje pojęcie komunikacji interpersonalnej i jej znaczenie dla współpracy w zespole
- B. wymienia podstawowe elementy procesu komunikacji (nadawca, odbiorca, komunikat, sprzężenie zwrotne)
- C. wyjaśnia różnicę między komunikacją werbalną a niewerbalną
- D. analizuje przykłady skutecznej i nieskutecznej komunikacji w zespole
- E. identyfikuje bariery komunikacyjne i proponuje sposoby ich przewyższania

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Identyfikuje typologie osobowości i różne style komunikowania się w zespole

Kryteria weryfikacji:

- A. opisuje wybrane typologie osobowości (np. MBTI, DISC)
- B. rozpoznaje charakterystyczne cechy stylów komunikacyjnych członków zespołu
- C. odróżnia style komunikacji oparte na emocjach, faktach i relacjach
- D. dopasowuje własny sposób komunikacji do stylu rozmówcy
- E. analizuje przykładowe sytuacje komunikacyjne z uwzględnieniem różnych typów osobowości

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny

3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Omawia swój indywidualny styl komunikacji i potrafi świadomie go wykorzystywać

Kryteria weryfikacji:

- A. diagnozuje własny styl komunikacji na podstawie testu lub samooceny
- B. opisuje mocne i słabe strony swojego stylu komunikowania się
- C. wskazuje sytuacje, w których jego styl komunikacji jest najbardziej efektywny
- D. dostosowuje sposób przekazywania informacji do odbiorcy
- E. ocenia skuteczność swojego stylu w różnych kontekstach zespołowych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – ZASTOSOWANIE TECHNIK EFEKTYWNEJ KOMUNIKACJI W ZESPOLE

Efekt uczenia się nr 4: Stosuje techniki komunikacji z osobami o różnych stylach komunikowania się

Kryteria weryfikacji:

- A. wymienia techniki wspierające komunikację z osobami o odmiennych typach osobowości
- B. stosuje zasady aktywnego słuchania w rozmowie
- C. wykazuje empatię i otwartość podczas symulowanych sytuacji komunikacyjnych
- D. dostosowuje ton, tempo i formę wypowiedzi do rozmówcy
- E. radzi sobie z nieporozumieniami wynikającymi z różnic komunikacyjnych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Współpracuje w zespole o zróżnicowanych stylach pracy i komunikacji
Kryteria weryfikacji:

- A. wymienia czynniki sprzyjające skutecznej współpracy zespołowej
- B. stosuje zasady współdziałania oparte na zaufaniu i szacunku
- C. proponuje sposoby rozwiązywania problemów grupowych
- D. włącza członków zespołu o różnych preferencjach komunikacyjnych do wspólnego działania
- E. analizuje własną rolę i wkład w pracę zespołu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 3 – WSPÓŁPRACA W ZESPOLE
Efekt uczenia się nr 6: Stosuje zasady tworzenia i rozwijania zespołów interdyscyplinarnych
Kryteria weryfikacji:

- A. wyjaśnia znaczenie różnorodności w zespole dla realizacji określonych celów
- B. wskazuje korzyści wynikające z łączenia odmiennych kompetencji i perspektyw

- C. określa role i zadania członków zespołu interdyscyplinarnego
- D. proponuje sposoby rozwiązywania konfliktów wynikających z różnic zawodowych lub komunikacyjnych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 7: Wykorzystuje potencjał zespołu do osiągnięcia wspólnych celów i tworzenia wartości dodanej

Kryteria weryfikacji:

- A. wskazuje przykłady synergii w pracy zespołowej
- B. proponuje działania wzmacniające współodpowiedzialność i zaangażowanie członków zespołu
- C. stosuje techniki budowania zaufania i współpracy w zespole
- D. analizuje efekty wspólnego działania w kontekście osiągnięcia celów projektu lub organizacji
- E. formułuje wnioski dotyczące dalszego rozwoju współpracy i komunikacji w zespole

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

- 1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
- 2. wywiad walidacyjny
- 3. studium przypadku w formie pisemnej
- 4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

500

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 7 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

50 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 10 h, Blok 2 – 20 h, Blok 3 – 20 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do materiałów dydaktycznych
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń
- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 20%/80%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak

Kompetencja/kwalifikacja nr 21: Radzenie sobie ze stresem**Czy kompetencja/kwalifikacja jest włączona do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji?**

NIE

Krótką charakterystyka kompetencji

Kompetencja obejmuje zdolność do rozpoznawania mechanizmów i źródeł stresu – zarówno w wymiarze psychologicznym, jak i fizjologicznym – oraz świadomego stosowania technik jego redukcji i kontroli. Osoba dysponująca tą kompetencją definiuje mechanizmy stresogenne oraz rozpoznaje objawy stresu u siebie i innych. Identyfikuje własne czynniki stresogenne oraz analizuje oraz ocenia ich wpływ na swoje zachowanie i działania zawodowe. Dobiera adekwatne techniki i metody radzenia sobie ze stresem. Stosuje techniki kontroli myśli i emocji w sytuacjach stresowych oraz techniki redukcji napięcia stresowego i relaksacji. Zachowuje skuteczność działania i stabilność emocjonalną w obliczu trudnych, stresogennych sytuacji. Stosuje asertywną komunikację i skutecznie reaguje na presję w relacjach zawodowych. Zachowuje kontrolę emocji w sytuacjach presji i konfliktu. Buduje i rozwija własną odporność psychiczną. Opracowuje indywidualny plan kontroli stresu i rozwoju odporności psychicznej.

BLOK 1 – ROZPOZNAWANIE MECHANIZMÓW STRESOGENNYCH**Efekt uczenia się nr 1: Definiuje pojęcie stresu i rozróżnia jego rodzaje****Kryteria weryfikacji:**

- A. definiuje pojęcie stresu w kontekście psychologicznym i fizjologicznym
- B. wymienia główne rodzaje stresu
- C. opisuje różnice między stresem motywującym a destrukcyjnym
- D. wyjaśnia związek między stresem a reakcją organizmu na zagrożenie
- E. podaje przykłady sytuacji reprezentujących różne rodzaje stresu

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)

2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 2: Omawia mechanizmy powstawania stresu i jego wpływ na organizm

Kryteria weryfikacji:

- A. wyjaśnia psychologiczne i fizjologiczne źródła stresu
- B. opisuje przebieg reakcji stresowej (fizjologiczny model stresu)
- C. wskazuje skutki długotrwałego stresu na zdrowie psychiczne i fizyczne
- D. rozpoznaje objawy stresu u siebie i innych
- E. analizuje przykładowe sytuacje zawodowe prowadzące do przeciążenia stresem

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 3: Identyfikuje własne czynniki stresogenne i analizuje ich wpływ na swoje działania

Kryteria weryfikacji:

- A. rozpoznaje sytuacje i warunki wywołujące stres
- B. prowadzi autodiagnozę źródeł stresu (np. za pomocą arkusza samooceny)
- C. analizuje, które czynniki stresogenne może kontrolować, a które są niezależne
- D. opisuje wpływ stresorów na swoje zachowanie i emocje
- E. opracowuje indywidualny plan redukcji stresu, wykorzystując zidentyfikowane czynniki

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

BLOK 2 – ZASTOSOWANIE TECHNIK RADZENIA SOBIE ZE STRESEM**Efekt uczenia się nr 4: Omawia i stosuje techniki kontroli myśli i emocji w sytuacjach stresowych****Kryteria weryfikacji:**

- A. wymienia i charakteryzuje techniki kontroli emocji
- B. wykorzystuje poznane techniki w symulowanych sytuacjach stresowych
- C. odróżnia emocje konstruktywne od destrukcyjnych
- D. utrzymuje spokój i koncentrację podczas ćwiczeń pod presją
- E. ocenia skuteczność wybranej techniki na własnym przykładzie

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 5: Identyfikuje i stosuje techniki redukcji napięcia stresowego oraz relaksacji**Kryteria weryfikacji:**

- A. wymienia techniki redukcji stresu
- B. dobiera odpowiednią metodę relaksacyjną do konkretnej sytuacji

- C. stosuje wybrane techniki podczas zajęć praktycznych
- D. ocenia własny poziom napięcia przed i po zastosowaniu techniki

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 6: Wykorzystuje zasady budowania odporności psychicznej

Kryteria weryfikacji:

- A. definiuje pojęcie odporności psychicznej
- B. wymienia czynniki kształtujące odporność psychiczną
- C. identyfikuje swoje mocne strony w kontekście odporności psychicznej
- D. opracowuje indywidualny plan rozwoju odporności psychicznej
- E. przedstawia przykłady zastosowania odporności psychicznej w sytuacjach zawodowych

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-E.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Efekt uczenia się nr 7: Stosuje asertywną komunikację i skutecznie reaguje na presję w relacjach zawodowych

Kryteria weryfikacji:

- A. rozpoznaje różnice między zachowaniem asertywnym, uległym i agresywnym

- B. wykorzystuje techniki asertywnej komunikacji podczas ćwiczeń sytuacyjnych
- C. zachowuje kontrolę emocji w rozmowie z osobą wywierającą presję i odmawia w sposób spokojny i konstruktywny
- D. analizuje własne zachowanie po symulacji i wskazuje obszary do poprawy

Propozycje metod walidacji:

Ad. A-D.

1. test wiedzy w formie ustnej lub pisemnej (elektronicznej)
2. wywiad walidacyjny
3. studium przypadku w formie pisemnej
4. zadanie praktyczne

Szacowana skala niedoboru kompetencji/kwalifikacji (liczba osób)

2000

Usługa rozwojowa wspierająca zdobycie kompetencji/kwalifikacji

Standard usługi:

Standard usługi odpowiada usłudze szkoleniowej, opisanej w Bazie Usług Rozwojowych, i powinien być zgodny z Regulaminem Bazy Usług Rozwojowych. Koszt usługi szkoleniowej: 6 500 zł

Warunki w zakresie kompetencji osób przystępujących do usługi:

Nie dotyczy

Maksymalna liczebność grupy szkoleniowej:

Proponowana optymalna liczba osób korzystających z usługi: 8-12 osób.

Minimalny czas trwania usługi:

40 h; zaleca się realizację usługi w całości, dopuszcza się także możliwość jej realizacji w wybranych blokach kompetencyjnych: Blok 1 – 15 h, Blok 2 – 25 h

Minimalne wymagania w zakresie zasobów:

- dostęp do materiałów dydaktycznych
- lista zadań/problemów do rozwiązania w ramach ćwiczeń

- dostęp do literatury fachowej (książki, skrypty, strony internetowe etc.)
- dostęp do dedykowanej platformy sieciowej (lokalnej lub zdalnej) w celu weryfikacji na bieżąco postępów w nauce, współpracy, wymiany informacji i doświadczeń, samopomocy

Wymagania w zakresie kompetencji trenera:

Prowadzący zajęcia powinien znać teoretyczne aspekty zagadnień i mieć minimum trzyletnie doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne w dziedzinie.

Sposób oraz metody realizacji usługi:

Nauka poprzez połączenie części teoretycznej z zadaniami praktycznymi w stosunku 20%/80%; uzupełnienie programu o praktyczne przykłady pokazujące specyfikę wyzwań w danym obszarze.

Potencjalni uczestnicy usług rozwojowych

Pracownicy i współpracownicy (zgodnie z definicją Art. 3. ust. 3. podpunkt 2. Ustawy o utworzeniu PARP), kadra zarządzająca i właściciele firm z sektora IT, telekomunikacja i cyberbezpieczeństwo.

Dodatkowe uwagi

Brak