



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik informatyk 351203

Administrowanie usługami w chmurze

Oś priorytetowa II. Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.15 Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się gospodarki

Konkurs nr POWR.02.15.00-IP.02-00-004/19 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

rok 2020

Spis treści

1.Założenia ogólne	4
Opis zawodu	4
Opis dodatkowej umiejętności zawodowej	4
Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	5
Źródła:	11
2.Założenia organizacyjne	12
Liczba godzin przeznaczona na realizację programu	12
Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia	13
Wyposażenie dydaktyczne	14
Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej	16
3.Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	17
4.Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Administrowanie usługami w chmurze”	18
5.Wykaz efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej „Administrowanie usługami w chmurze” wraz z kryteriami weryfikacji	19
6.Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej „Administrowanie usługami w chmurze”	27
Wykaz przedmiotów nauczania	27
6.1 Podstawy chmury obliczeniowej	27

Cele ogólne przedmiotu	27
Cele operacyjne (Uczeń po realizacji kształcenia będzie potrafił)	27
Warunki osiągnięcia efektów kształcenia (środki dydaktyczne, formy organizacyjne, metody dydaktyczne):	38
Środki dydaktyczne	38
Zalecane metody dydaktyczne	39
Formy organizacyjne	39
6.2 Administrowanie chmurą obliczeniową	40
Cele ogólne przedmiotu	40
Cele operacyjne (Uczeń po realizacji kształcenia będzie potrafił)	40
Warunki osiągnięcia efektów kształcenia (środki dydaktyczne, formy organizacyjne, metody dydaktyczne):	61
Środki dydaktyczne	61
Zalecane metody dydaktyczne	62
Formy organizacyjne	62
8. Wykaz proponowanej literatury, dokumentacji i kursów	72

1. Założenia ogólne

Opis zawodu

Technik informatyk obsługuje, naprawia i konserwuje systemy komputerowe stacjonarne i mobilne oraz szeroko rozumiane urządzenia peryferyjne, posługując się gotowym oprogramowaniem systemowym, użytkowym i narzędziowym. Do jego zadań należy również montowanie lokalnych sieci komputerowych oraz konfigurowanie i eksploataowanie sieciowych urządzeń pasywnych i aktywnych. Zajmuje się również programowaniem aplikacji internetowych, w tym projektowaniem, tworzeniem i administracją stronami WWW i systemami zarządzania treścią. Projektuje, opracowuje, administruje i użytkuje bazy danych.

Opis dodatkowej umiejętności zawodowej

W ramach dodatkowych umiejętności „Administrowanie usługami w chmurze” uczeń będzie dokonywał implementacji rozwiązań dotyczących wirtualizacji zadań na stacjach roboczych i komputerach serwerach, administrował użytkownikami i zasobami w rozwiązaniach chmur obliczeniowych Microsoft, Google, Amazon oraz innych. Dodatkowo będzie konfigurował i administrował usługami Microsoft 365, poznawał zasady wspierania użytkowników w środowiskach korporacyjnych i edukacyjnych, stosował rozwiązania e-learningu oraz implementacji zasad bezpieczeństwa w systemach klienckich i serwerowych pracujących w środowiskach chmury obliczeniowych. Uczeń pozna również najnowsze tendencje i rozwiązania technologiczne usług w chmurze (np. konteneryzacja usług w chmurze).



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Chmura obliczeniowa jako zasób sieciowy (np. przestrzeń dyskowa, infrastruktura sieciowa, moc obliczeniowa lub aplikacja), który może zostać udostępniony użytkownikom w celu jego wykorzystania jest powszechnie wykorzystywany w rozwiązaniach IT.

Dodatkowym bodźcem wspierającym rozwój chmury w ostatnich latach jest technologia wirtualizacji, stale rosnąca moc obliczeniowa systemów komputerowych oraz zwiększanie przepustowości sieci bezprzewodowych (5G) .

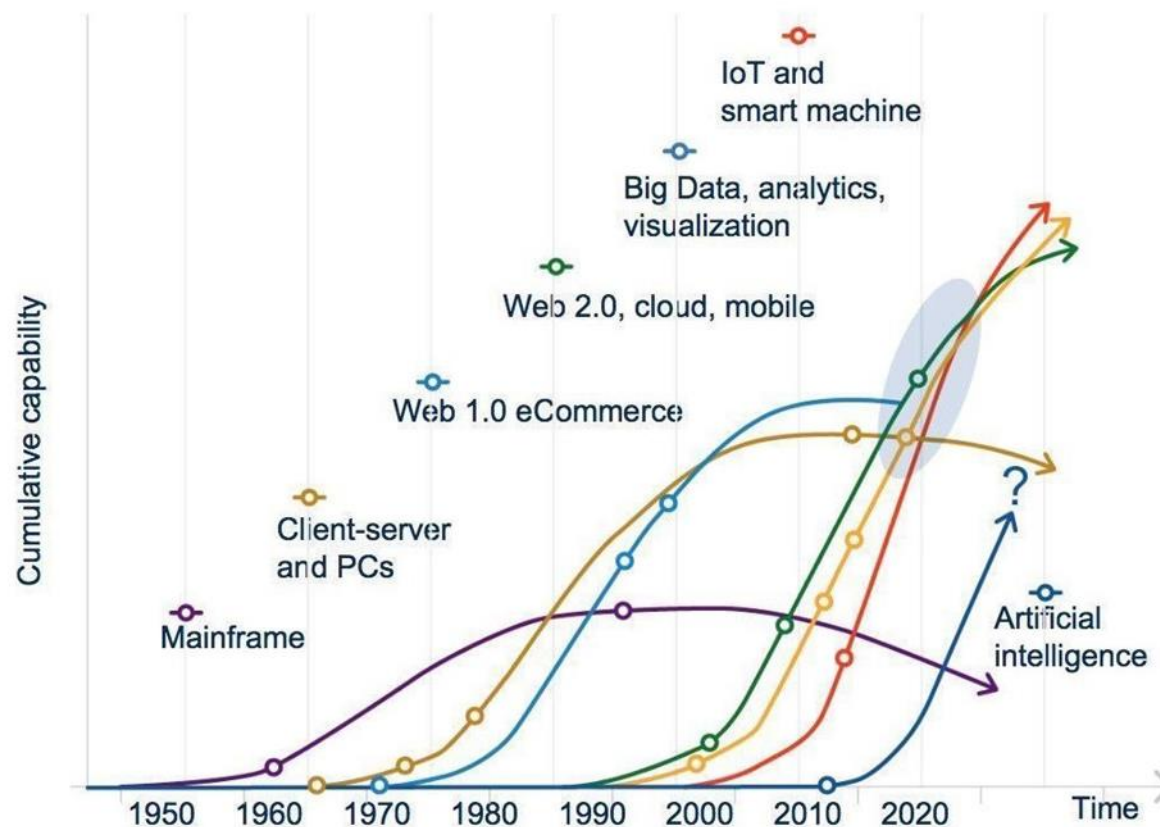


Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ)
dla zawodu Technik informatyk 351203

Rys.1 Rozwój technologii chmurowych¹

Stosowane są różne rozwiązania technologii chmury obliczeniowej. Chmury prywatne, publiczne i hybrydowe znajdują idealne rozwiązania dla różnej wielkości przedsiębiorstw i organizacji publicznych.

Wśród najważniejszych usług wykorzystywanych na rynku IT, dostępnych w modelu chmury obliczeniowej można zaliczyć:

- Infrastruktura jako usługa (IaaS – Infrastructure as a Service) – w której dostawca umożliwia odbiorcom użytkowanie różnych komponentów infrastruktury sprzętowej (wraz z niezbędnym oprogramowaniem systemowym) gwarantując ich niezawodne funkcjonowanie. Udostępniana w formie usługi może być moc obliczeniowa, przestrzeń dyskowa, urządzenia komunikacyjne itp., które są niezbędne odbiorcy do testowania i uruchamiania aplikacji lub gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych.
- Platforma jako usługa (PaaS – Platform as a Service) – w której dostawca udostępnia środowisko programistyczne, służące odbiorcy do tworzenia, testowania, rozwijania, a także udostępniania różnych aplikacji bazujących na technologiach internetowych.
- Oprogramowanie jako usługa (SaaS – Software as a Service) – to oferowanie odbiorcom różnego typu aplikacji (i powiązanych z nimi usług) w trybie na tak zwane żądanie, bez konieczności wykupu licencji i lokalnej instalacji. Dostawca przejmuje na siebie pełną odpowiedzialność za poprawne funkcjonowanie aplikacji.

¹ <http://przemysl-40.pl/index.php/2018/02/09/internet-rzeczy-2018>



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Rys. 2 Najważniejsze cele biznesowe związane z migracją usług do chmury ²

Dla Polski rozwiązania chmury obliczeniowej mają strategiczne znaczenie. Szacuje się, że do 2023 r. rynek usług chmurowych w Polsce może mieć wartość 24 mld zł i będzie stanowić prawie 30 proc. wszystkich wydatków na usługi i oprogramowanie IT

² https://wneiz.pl/nauka_wneiz/studia_inf/39-2016/si-39-61.pdf

działających w kraju firm. Obecnie odsetek polskich przedsiębiorstw wykorzystujących chmurę wynosi około 10 proc., a w najbardziej zaawansowanych krajach europejskich jest na poziomie powyżej 50 proc.³

Niedawno powołano spółkę Operator Chmury Krajowej, która ma wspierać rodzimy rynek rozwiązaniami technologicznymi w chmurze. Operator Chmury Krajowej od września 2019 roku stał się dystrybutorem usług Google Cloud w Polsce i będzie budować potencjał usług zarządzanych wokół Google Cloud. Jak ważny jest to udział na rynku IT świadczyć może fakt, że główni gracze na światowym rynku usług w chmurze: Google i Microsoft otwierają przedstawicielstwa oraz huby infrastruktury i oprogramowania dedykowane dla klientów biznesowych.

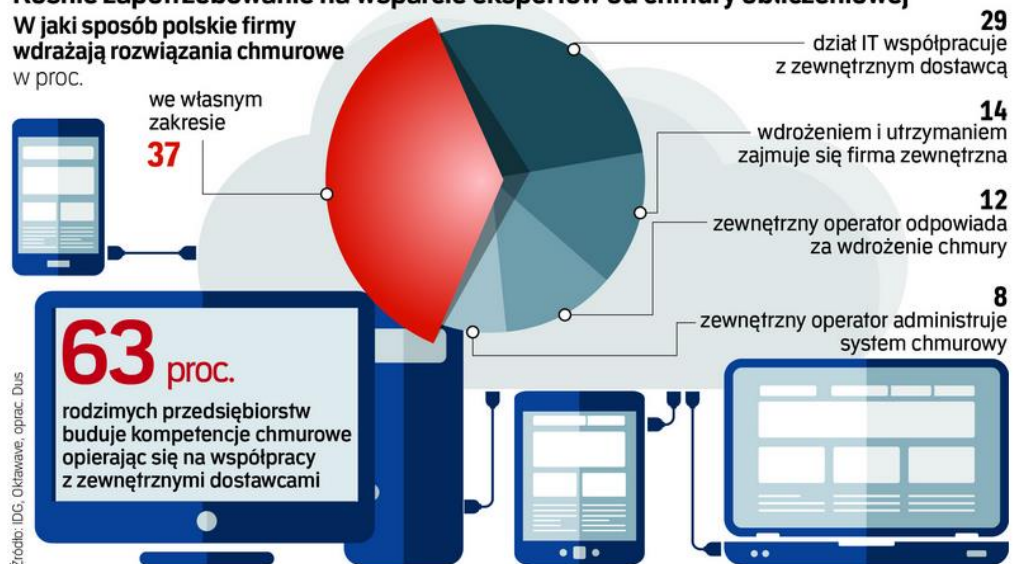
Dodatkowym argumentem kształcenia kadr administrujących zasobami w chmurze jest efekt wpływu ostatnich wydarzeń związanych z pandemią COVID-19 na świecie na przyszłość tego segmentu rynku. Badania przeprowadzone przez firmę telekomunikacyjną Colt Technology Services w 2020 roku pokazują nagłe przyspieszenie migracji systemów informatycznych firm do chmury i dynamiczny rozwój oferty usług chmurowych. *Analiza danych pokazuje, że w najbliższej dekadzie ok. 96% menedżerów wyższego szczebla w sektorze IT jest przekonanych o konieczności przeniesienia kluczowych funkcji biznesowych do chmury obliczeniowej.⁴*

³<https://www.cashless.pl/5688-chmura-krajowa-PKO-start>

⁴ <https://colt.net>

Rośnie zapotrzebowanie na wsparcie ekspertów od chmury obliczeniowej

W jaki sposób polskie firmy wdrażają rozwiązania chmurowe w proc.



Rys.3 Prognozy zapotrzebowania na specjalistów do spraw chmury obliczeniowej⁵

Biorąc pod uwagę te aspekty należy się spodziewać dużego zapotrzebowania na fachowców średniego szczebla z tytułem technika, wdrażających i administrujących infrastrukturą i zasobami chmury obliczeniowej.

⁵ <https://cyfrowa.rp.pl/it/43498-firmy-szukaja-wsparcia-ekspertow-od-chmury>



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Źródła:

1. <https://www.centrumxp.pl/Publikacja/Wprowadzenie-do-technologii-chmury>
2. <https://www.cashless.pl/5688-chmura-krajowa-PKO-start>
3. <https://polska.googleblog.com/2019/09/google-cloud-i-chmura-krajowa-wspieraja.html>
4. <https://chmurakrajowa.pl/>
5. <https://colt.net>
6. https://wneiz.pl/nauka_wneiz/studia_inf/39-2016/si-39-61.pdf
7. <https://cyfrowa.rp.pl/it/43498-firmy-szukaja-wsparcia-ekspertow-od-chmury>

2. Założenia organizacyjne

Liczba godzin przeznaczona na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie technik informatyk obejmuje dwie kwalifikacje:

INF.02. Administracja i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i lokalnych sieci komputerowych - 750 h

INF.03. Tworzenie i administrowanie stronami i aplikacjami internetowymi oraz bazami danych – 540 h

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynosi 1290.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. z 2019 roku, poz. 639) w technikum 5 – letnim łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe wynosi 56. Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 30 tygodni co stanowi 1680 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikającą z podstawy programowej kształcenia w zawodzie, a liczbą godzin wynikającą z

ramowego planu nauczania wynosi 390. Jest to liczba godzin która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

W związku z powyższym przyjmujemy następujące założenia organizacyjne dotyczące realizacji dodatkowej umiejętności zawodowej Administrowanie usługami w chmurze:

- Liczba godzin – 150

Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej może być realizowany w klasach IV i V, według przyjętego przez dyrektora szkoły planu nauczania.

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli. Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz posiada przygotowanie pedagogiczne lub
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz posiada przygotowanie pedagogiczne.

W związku z powyższym osoba prowadząca zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna:

- posiadać ukończone studia na kierunkach: Informatyka, Chmura obliczeniowa lub Programowanie aplikacji chmurowych (lub o podobnym programie studiów),
- posiadać przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca z branży IT, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu.

Wyposażenie dydaktyczne

Szkoła prowadząca kształcenie w dodatkowej umiejętności zawodowej zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w programie nauczania oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania wymienionych w programie zadań zawodowych.

Pracownia, w której realizowane są treści kształcenia z dodatkowej umiejętności zawodowej powinna być wyposażona w:

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa, szerokopasmowe łącze internetowe

z doprowadzeniem do każdego stanowiska przez sieć lokalną Ethernet z zarządzalnym przełącznikiem z możliwością separacji portów do stanowisk komputerowych dla uczniów lub lokalną sieć bezprzewodową;

- stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny lub mobilny podłączony do sieci lokalnej i Internetu, ekran lub tablicę multimedialną i rzutnik lub telewizor multimedialny oraz urządzenie wielofunkcyjne lub drukarkę i skaner;
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z dostępem do sieci lokalnej Ethernet i Internetu lub sieci bezprzewodowej;
- na komputerach zainstalowane systemy operacyjne , oprogramowanie biurowe oraz do tworzenia projektów , oprogramowanie do wirtualizacji, symulatory sieciowe, oprogramowanie typu zaporę sieciową (firewall) z obsługą wirtualnych sieci prywatnych, oprogramowanie do monitorowania pracy sieci, , serwery do obsługi maszyn wirtualnych i kontenerów, oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające, różne systemy zarządzania bazą danych, oprogramowanie umożliwiające tworzenie aplikacji internetowych po stronie serwera i klienta w wybranych językach programowania oraz dostęp do platform z usługami w chmurze;
- drukarkę sieciową;
- dyski sieciowe, macierze dyskowe lub serwery NAS wykorzystujące technologię RAID i szyfrowanie sprzętowe;
- urządzenia sieciowe wraz z oprogramowaniem do backupów.



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej Administrowanie usługami w chmurze wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik informatyk w zakresie kwalifikacji:

INF.02. Administracja i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i lokalnych sieci komputerowych

INF.03. Tworzenie i administrowanie stronami i aplikacjami internetowymi oraz bazami danych



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik informatyk w zakresie Dodatkowej Umiejętności Zawodowej Administrowanie usługami w chmurze powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. Planowania procesu migracji systemów informatycznych do chmury obliczeniowej
2. Tworzenia i konfigurowania infrastruktury chmury obliczeniowej
3. Zarządzania zasobami i usługami chmury obliczeniowej

4. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Administrowanie usługami w chmurze”

Nazwa przedmiotu	Liczba godz.	Rodzaj kształcenia	Uwagi o realizacji (forma zajęć, np. wykład, ćwiczenia praktyczne, zajęcia w zakładzie pracy itp.)
I. Podstawy chmury obliczeniowej	30	zajęcia organizowane w formie zajęć praktycznych	Wykład, pokaz, ćwiczenia praktyczne, projekty w grupach, realizacja kursów on-line
II. Administrowanie chmurą obliczeniową	120	zajęcia organizowane w formie zajęć praktycznych	Pokaz, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, projekty w grupach, realizacja kursów on-line,

5. Wykaz efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej „Administrowanie usługami w chmurze” wraz z kryteriami weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej „Administrowanie usługami w chmurze” niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
1. określa funkcje, zasadę działania i zastosowanie chmury obliczeniowej.	1. wyjaśnia zasadę działania chmury obliczeniowej 2. identyfikuje podstawowe elementy tworzące chmurę obliczeniową 3. opisuje możliwości zastosowania chmury obliczeniowej
2. rozróżnia rodzaje chmur obliczeniowych oraz modele usług chmurowych	1. rozróżnia rodzaje chmur obliczeniowych 2. rozróżnia modele usług chmurowych 3. opisuje architektury chmur prywatnych, publicznych i hybrydowych 4. opisuje wady i zalety modeli usług chmurowych
3. korzysta z dostępnych platform z usługami w chmurze	1. porównuje oferty operatorów chmur obliczeniowych 2. identyfikuje podstawowe usługi w publicznej chmurze obliczeniowej (np. Microsoft

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	<p>Azure Google Cloud, Amazon Web Services)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. identyfikuje podstawowe usługi lokalnych dostawców chmur prywatnych i hybrydowych 4. rozróżnia zastosowanie różnych usług w chmurze obliczeniowej 5. identyfikuje rodzaje subskrypcji usług i innych opłat chmurowych 6. opisuje proces rejestracji i zakupu usług w chmurze
<ol style="list-style-type: none"> 4. planuje proces migracji systemu informatycznego do chmury 	<ol style="list-style-type: none"> 1. analizuje możliwości migracji zasobów i usług do chmury 2. identyfikuje poszczególne fazy procesu migracji do chmury 3. identyfikuje dokumentację związaną z planowaniem migracji systemu informatycznego do chmury. 4. opisuje rolę zespołów organizacji oraz narzędzi niezbędnych podczas procesu wdrożenia chmury 5. dobiera rodzaj chmury obliczeniowej pod względem ich funkcjonalności 6. dobiera model usług chmurowych do określonych zastosowań

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	<ul style="list-style-type: none"> 7. dobiera środowiska testowe chmury 8. stosuje narzędzia wspomagające realizację procesu migracji do chmury (MS Visio, rejestry Terraform) 9. sporządza harmonogram prac dotyczących procesu migracji 10. określa koszty migracji do chmury w zależności od wybranego rodzaju i modelu usług 11. dobiera testy pracy w chmurze 12. interpretuje wyniki testów 13. określa możliwości rozbudowy systemu informatycznego po migracji do chmury
<p>5. zarządza usługami dostępnymi w chmurach publicznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. identyfikuje usługi dostępne w chmurach publicznych 2. stosuje podstawowe funkcje centrum administracyjnego do konfigurowania usług w chmurze publicznej 3. zarządza dostępem użytkowników do usług w chmurze 4. konfiguruje usługi katalogowe w chmurze (usługa AAD)

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	<ol style="list-style-type: none"> 5. konfiguruje i zarządza usługą poczty elektronicznej w chmurze 6. konfiguruje i zarządza hostingiem stron WWW w chmurze 7. publikuje statyczne strony internetowe z wykorzystaniem HTML i CSS 8. publikuje witryny CMS w chmurze 9. konfiguruje i zarządza usługami służącymi do pracy zespołowej (np. MS Teams, G Suite) 10. zarządza usługą dysków i udostępnianiem danych w chmurze (np. One drive, dysk Google) 11. konfiguruje usługi streamingowe w chmurze 12. monitoruje wykorzystanie i wydajność usług w chmurze
<p>6. tworzy sieci wirtualne w chmurze obliczeniowej</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. tworzy sieć wirtualną w różnych środowiskach chmurowych 2. planuje i tworzy adresację sieci wirtualnej w chmurze 3. konfiguruje opcje sieci wirtualnej – podsieci, blokady, zabezpieczenia 4. podłącza urządzenia i zasoby do sieci wirtualnej

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	<ul style="list-style-type: none"> 5. konfiguruje usługi sieciowe (serwery DNS, zapory sieciowe) 6. łączy sieć lokalną z wirtualną w chmurze hybrydowej
7. tworzy maszyny wirtualne w chmurze obliczeniowej	<ul style="list-style-type: none"> 1. tworzy maszyny wirtualne w chmurze obliczeniowej 2. korzysta z obrazów publicznych i prywatnych do tworzenia maszyn 3. podłącza maszyny do wirtualnej sieci w chmurze 4. konfiguruje maszyny wirtualne w chmurze 5. monitoruje działanie maszyn wirtualnych w chmurze 6. tworzy i konfiguruje moduły równoważenia obciążenia 7. zarządza skalowaniem maszyn wirtualnych w chmurze 8. stosuje serwery do tworzenia infrastruktury chmur prywatnych (np. Parallels Cloud Server)
8. zarządza przechowywaniem danych w chmurze obliczeniowej	<ul style="list-style-type: none"> 1. identyfikuje usługi przechowywania i przetwarzania danych w chmurze 2. wdraża serwery baz danych na maszynach wirtualnych w chmurze

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	<ol style="list-style-type: none"> 3. tworzy bazy danych SQL w chmurze 4. tworzy magazyny danych w chmurze i zarządza nimi 5. wykonuje migracje danych lokalnych do chmury 6. zarządza serwerem NAS i macierzami dyskowymi w chmurze prywatnej 7. tworzy kopie danych w chmurze i odtwarza dane z kopii
<p>9. udostępnia aplikacje internetowe w chmurze obliczeniowej</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. konfiguruje plan usługi aplikacji w chmurze 2. tworzy aplikacje internetowe w różnych środowiskach uruchomieniowych 3. stosuje kontenery w tworzeniu i udostępnianiu aplikacji w chmurze 4. konfiguruje aplikacje internetowe udostępnione w chmurze 5. publikuje aplikacje internetowe na bazie kodu lub kontenera 6. tworzy bazy danych do obsługi aplikacji internetowych w chmurze 7. korzysta z narzędzi do tworzenia i uruchamiania kontenerów w chmurze (np. Docker) 8. korzysta z narzędzi programistycznych w chmurze

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	9. monitoruje wykorzystanie i wydajność aplikacji
10. zarządza chmurą i jej usługami za pomocą narzędzi administratorskich	<ol style="list-style-type: none"> 1. korzysta z szablonów AMR 2. stosuje interfejs CLI do zarządzania usługami w chmurze 3. stosuje administracyjne aplikacje mobilne 4. monitoruje wykorzystanie i wydajność usług w chmurze 5. zarządza kosztami i rozliczeniami dla zasobów w chmurze
11. zabezpiecza zasoby w chmurze	<ol style="list-style-type: none"> 1. tworzy kopie bezpieczeństwa maszyn wirtualnych 2. szyfruje dyski maszyn wirtualnych oraz bazy danych 3. tworzy kopie bezpieczeństwa infrastruktury chmury 4. zarządza dostępem do zasobów w chmurze 5. zarządza opcjami i uprawnieniami użytkowników chmury 6. stosuje uwierzytelnienie wieloskładnikowe 7. tworzy i konfiguruje zaporę sieciową w chmurze



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	8. aktualizuje usługi w chmurze

6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej „Administrowanie usługami w chmurze”

Wykaz przedmiotów nauczania

1. Podstawy chmury obliczeniowej
2. Administrowanie chmurą obliczeniową

6.1 Podstawy chmury obliczeniowej

Cele ogólne przedmiotu

3. Poznanie funkcji, działania i zastosowania różnych rodzajów chmury obliczeniowej.
4. Poznanie i stosowanie dostępnych usług w chmurze obliczeniowej.
5. Dobieranie odpowiedniego modelu chmury do określonych zastosowań.
6. Poznanie zasad planowania procesu migracji do chmury obliczeniowej.

Cele operacyjne (Uczeń po realizacji kształcenia będzie potrafił)

1. identyfikować funkcje i rodzaje chmur obliczeniowych;
2. rozróżnić rodzaje modeli chmur obliczeniowych;
3. scharakteryzować popularne usługi chmur obliczeniowych;

4. dobrać model chmury do określonych wymagań użytkowników;
5. planować proces migracji systemów informatycznych do chmury;
6. posłużyć się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi usług i zasobów, harmonogramem prac oraz kosztorysami;
7. przygotować plan migracji systemu informatycznego do chmury prywatnej, publicznej i hybrydowej;
8. dobrać testy systemów informatycznych w chmurze;
9. określać możliwości skalowania zasobów i usług w chmurze;
10. wykonać harmonogram prac dotyczących migracji systemów informatycznych do chmury;
11. wykonać kosztorys migracji systemów informatycznych do chmury.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
Organizacja zajęć	1.Organizacja zajęć oraz omówienie regulaminu pracowni.	1	- stosować zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni komputerowej			klasa IV i V
Podstawowe informacje dotyczące chmur obliczeniowych	2.Definicja, zasada działania i zastosowanie chmur obliczeniowych	2	- określać podstawowe pojęcia związane z chmurą obliczeniową - wyjaśnić zasadę działania chmury obliczeniowej - identyfikować podstawowe elementy tworzące chmurę obliczeniową - opisać możliwości	1.określa funkcje, zasadę działania i zastosowanie chmury obliczeniowej	1.wyjaśnia zasadę działania chmury obliczeniowej 2.identyfikuje podstawowe elementy tworzące chmurę obliczeniową 3.opisuje możliwości zastosowania chmury	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			zastosowania chmury obliczeniowej		obliczeniowej	
Podstawowe informacje dotyczące chmur obliczeniowych	3.Rodzaje i modele chmur obliczeniowych	2	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżniać rodzaje chmur obliczeniowych - rozróżniać modele usług chmurowych - opisać architektury chmur prywatnych, publicznych i hybrydowych - opisać wady i zalety 	2.rozróżnia rodzaje chmur obliczeniowych oraz modele usług chmurowych	<ul style="list-style-type: none"> 1.rozróżnia rodzaje chmur obliczeniowych 2.rozróżnia modele usług chmurowych 3.opisuje architektury chmur prywatnych, publicznych i hybrydowych 	klasa IV i V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			modeli usług chmurowych		4.opisuje wady i zalety modeli usług chmurowych	
Rodzaje usług w chmurze obliczeniowej	4.Rodzaje usług w chmurach obliczeniowych	4	- identyfikować różne usługi w chmurze obliczeniowej prywatnej, publicznej i hybrydowej - rozróżniać zastosowanie podstawowych usług w chmurze obliczeniowej	3.korzysta z dostępnych platform z usługami w chmurze	2.identyfikuje podstawowe usługi w publicznej chmurze obliczeniowej (np. Microsoft Azure Google Cloud, Amazon Web Services) 4.rozróżnia	klasa IV i V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
					zastosowanie różnych usług w chmurze obliczeniowej	
Rodzaje usług w chmurze obliczeniowej	5.Subskrypcje i inne koszty korzystania z usług w chmurze	1	- identyfikować rodzaje licencji i subskrypcji usług w chmurze - identyfikować inne opłaty i koszty migracji do chmury	3.korzysta z dostępnych platform z usługami w chmurze	5.identyfikuje rodzaje subskrypcji usług i innych opłat chmurowych	klasa IV i V
Rodzaje usług w chmurze obliczeniowej	6.Rynek dostawców chmury obliczeniowej w Polsce	2	- porównywać oferty operatorów publicznych chmur obliczeniowych (np. Microsoft Azure Google Cloud, Amazon Web	3.korzysta z dostępnych platform z usługami w chmurze	1.porównuje oferty operatorów chmur obliczeniowych 3.identyfikuje podstawowe usługi	klasa IV i V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			Services itp.) - porównywać oferty lokalnych dostawców chmur prywatnych i hybrydowych		lokalnych dostawców chmur prywatnych i hybrydowych	
Rodzaje usług w chmurze obliczeniowej	7.Proces rejestracji usług w chmurze	2	- realizować proces rejestracji na platformie w chmurze - realizować proces zakupu usług w chmurze - opisać procesy odnawiania subskrypcji i aktualizacji usług w chmurze	3.korzysta z dostępnych platform z usługami w chmurze	6.opisuje proces rejestracji i zakupu usług w chmurze	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
Planowanie procesu migracji systemu informatycznego do chmury	8. Analiza systemów informatycznych pod względem migracji do chmury	2	- analizować możliwości migracji zasobów i usług do chmury	4. planuje proces migracji systemu informatycznego do chmury	1. analizuje możliwości migracji zasobów i usług do chmury	klasa IV i V
Planowanie procesu migracji systemu informatycznego do chmury	9. Zasady migracji systemu informatycznego do chmury	2	- identyfikować poszczególne fazy procesu migracji do chmury - identyfikować elementy różnych modeli chmury - identyfikować dokumentację związaną z planowaniem migracji	4. planuje proces migracji systemu informatycznego do chmury	2. identyfikuje poszczególne fazy procesu migracji do chmury 3. identyfikuje dokumentację związaną z planowaniem migracji	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			systemu informatycznego do chmury. - opisywać rolę zespołów i narzędzi niezbędnych podczas wdrożenia chmury		systemu informatycznego do chmury. 4.opisuje rolę zespołów organizacji oraz narzędzi niezbędnych podczas procesu wdrożenia chmury	
Planowanie procesu migracji systemu informatycznego do chmury	10.Planowanie procesu migracji	10	- dobierać rodzaj chmury obliczeniowej pod względem ich funkcjonalności - dobierać model usług	4.planuje proces migracji systemu informatycznego do chmury	5.dobiera rodzaj chmury obliczeniowej pod względem ich funkcjonalności 6.dobiera model usług	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			chmurowych do określonych zastosowań - dobierać środowiska testowe chmury - stosować narzędzia wspomagające realizację procesu migracji do chmury (MS Visio, rejestry Terraform) - sporządzać harmonogram prac dotyczących procesu migracji - określać koszty migracji do		chmurowych do określonych zastosowań 7.dobiera środowiska testowe chmury 8.stosuje narzędzia wspomagające realizację procesu migracji do chmury (MS Visio, rejestry Terraform) 9.sporządza harmonogram prac	



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			chmury w zależności od wybranego rodzaju i modelu usług		dotyczących procesu migracji 10.określa koszty migracji do chmury w zależności od wybranego rodzaju i modelu usług	
Planowanie procesu migracji systemu informatycznego do chmury	11.Testowanie i ewaluacja rozwiązań chmurowych po migracji	2	- dobierać testy pracy w chmurze - interpretować wyniki testów - określać możliwości rozbudowy systemu	4.planuje proces migracji systemu informatycznego do chmury	11.dobiera testy pracy w chmurze 12.interpretuje wyniki testów 13.określa możliwości rozbudowy systemu	klasa IV i V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			informatycznego po migracji do chmury		informatycznego po migracji do chmury	

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia (środki dydaktyczne, formy organizacyjne, metody dydaktyczne):

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowej, wyposażonej w stanowisko dla nauczyciela i stanowiska dla uczniów. Zalecane jest, aby przy stanowisku pracował jeden uczeń. W związku z tym klasa musi być podzielona na grupy w taki sposób, aby grupa nie liczyła więcej niż 16 osób. Zajęcia mogą być prowadzone u pracodawcy na rzeczywistych stanowiska pracy, które zapewnią realizację wszystkich efektów kształcenia.

Środki dydaktyczne

Pracownia powinna być wyposażona w:

-
- stanowisko dla nauczyciela wyposażone w: komputer stacjonarny lub mobilny podłączony do sieci lokalnej i Internetu z oprogramowaniem systemowym i użytkowym, ekran lub tablicę multimedialną i rzutnik lub telewizor multimedialny oraz urządzenie wielofunkcyjne lub drukarkę i skaner;
 - stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z dostępem do lokalnej sieci komputerowej i Internetu;
 - zainstalowane na komputerach systemy operacyjne, oprogramowanie biurowe oraz do tworzenia projektów (np. MS Visio), oprogramowanie do wirtualizacji, oraz dostęp do platform z usługami w chmurze.

Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazów i ćwiczeń praktycznych, realizację projektów w grupach.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów.

6.2 Administrowanie chmurą obliczeniową

Cele ogólne przedmiotu

1. Uzyskanie umiejętności zarządzania usługami w chmurze za pomocą narzędzi administracyjnych.
2. Poznanie zasad uruchamiania i konfiguracji usług w chmurze.
3. Tworzenie i konfigurowanie sieci wirtualnych w chmurze.
4. Uzyskanie umiejętności zarządzania zasobami w chmurze.
5. Stosowanie metod bezpiecznego korzystania z zasobów i usług w chmurze.

Cele operacyjne (Uczeń po realizacji kształcenia będzie potrafił)

1. stosować centra administracyjne do zarządzania zasobami i usługami w chmurze,
2. udostępniać i konfigurować usługi dostępne w różnych modelach chmur obliczeniowych,
3. publikować strony internetowe za pomocą chmury,
4. zarządzać aplikacjami do e-learningu w chmurze,
5. udostępniać dyski i zarządzać przetwarzaniem danych w chmurze,
6. tworzyć i konfigurować sieci wirtualne,

7. tworzyć i konfigurować wirtualne maszyny i systemy operacyjne w chmurze,
8. dobrać i udostępniać usługi streamingowe w chmurze,
9. tworzyć i udostępniać aplikacje w chmurze,
10. korzystać z kontenerowania aplikacji i szablonów AMR,
11. zarządzać zasobami w chmurze z poziomu wiersza poleceń,
12. zarządzać kosztami i rozliczeniami użytkowników w chmurze,
13. monitorować wykorzystanie i wydajność zasobów chmurowych,
14. zabezpieczać zasoby w chmurze.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
Organizacja zajęć	1.Organizacja zajęć oraz omówienie regulaminu	1	- stosować zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni			klasa IV i V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
	pracowni.		komputerowej			
Zarządzanie usługami na platformach chmur publicznych	2.Rodzaje usług dostępnych na platformach chmur publicznych	4	- identyfikować usługi dostępne w chmurach publicznych - dobierać usługi dostępne w chmurach publicznych do określonych zastosowań	5.zarządza usługami dostępnymi w chmurach publicznych	1.identyfikuje usługi dostępne w chmurach publicznych	klasa IV i V
Zarządzanie usługami na platformach chmur publicznych	3.Centrum administracyjne platform chmur publicznych	8	- identyfikować centra administracyjne platform w chmurze publicznej - opisać rodzaje ról	5.zarządza usługami dostępnymi w chmurach	2.stosuje podstawowe funkcje centrum administracyjnego do konfigurowania usług	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			administratora - stosować podstawowe funkcje centrum administracyjnego do konfigurowania usług w chmurze publicznej	publicznych	w chmurze publicznej	
Zarządzanie usługami na platformach chmur publicznych	4.Zarządzanie użytkownikami w publicznych chmurach	8	- zarządzać dostępem użytkowników do usług w chmurze - konfigurować grupy użytkowników - zarządzać dostępem	5.zarządza usługami dostępnymi w chmurach publicznych	3.zarządza dostępem użytkowników do usług w chmurze	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			użytkowników do usług i subskrypcji - zarządzać polityką haseł			
Zarządzanie usługami na platformach chmur publicznych	5. Usługi w chmurze	8	- konfigurować usługi katalogowe w chmurze (usługa AAD) - konfigurować i zarządzać usługami służącymi do pracy zespołowej (np. MS Teams, G Suite) - zarządzać usługą dysków i udostępnianiem danych w chmurze (np. One Drive,	5. zarządza usługami dostępnymi w chmurach publicznych	4. konfiguruje usługi katalogowe w chmurze (usługa AAD) 9. konfiguruje i zarządza usługami służącymi do pracy zespołowej (np. MS Teams, G Suite) 10. zarządza usługą	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			dysk Google) - konfigurować usługi streamingowe w chmurze - monitorować wykorzystanie i wydajność usług w chmurze		dysków i udostępnianiem danych w chmurze (np. One drive, dysk Google) 11.konfiguruje usługi streamingowe w chmurze	
Zarządzanie usługami na platformach chmur publicznych	6.Poczta elektroniczna w chmurze	6	- konfigurować usługą poczty elektronicznej w chmurze - tworzyć indywidualne oraz	5.zarządza usługami dostępnymi w chmurach	5.konfiguruje i zarządza usługą poczty elektronicznej w chmurze	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			wspólne skrzynki pocztowe - udostępniać skrzynki i foldery pocztowe - migrować dane z poczty e-mail do innych usług - tworzyć niestandardowe domeny pocztowe	publicznych		
Zarządzanie usługami na platformach chmur publicznych	7. Publikowanie stron internetowych za pomocą hostingu w chmurze	6	- konfigurować hosting stron WWW w chmurze - konfigurować serwer DNS - tworzyć strony WWW za pomocą narzędzi w chmurze	5. zarządza usługami dostępnymi w chmurach publicznych	6. konfiguruje i zarządza hostingiem stron WWW w chmurze 7. publikuje statyczne strony internetowe z	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> - publikować statyczne strony internetowe z wykorzystaniem HTML i CSS - publikować witryny CMS w chmurze 		wykorzystaniem HTML i CSS 8. publikuje witryny CMS w chmurze	
Zarządzanie usługami na platformach chmur publicznych	8. Monitorowanie wykorzystania i wydajności usług	4	<ul style="list-style-type: none"> - identyfikować narzędzia do monitorowania chmury - monitorować wykorzystanie i wydajność usług w chmurze - analizować dane z monitorowania 	5. zarządza usługami dostępnymi w chmurach publicznych	12. monitoruje wykorzystanie i wydajność usług w chmurze	klasa IV i V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> - monitorować i diagnozuje problemy z siecią wirtualną - stosować narzędzia do automatyzacji zasobów w chmurze 			
Tworzenie, konfigurowanie i zarządzanie wirtualnymi zasobami w chmurze	9. Infrastruktura sieciowa w chmurze	10	<ul style="list-style-type: none"> - tworzyć sieć wirtualną w różnych środowiskach chmurowych - planować i tworzyć adresację sieci wirtualnej w chmurze - konfigurować opcje sieci wirtualnej – podsieci, 	6.tworzy sieci wirtualne w chmurze obliczeniowej	<ul style="list-style-type: none"> 1.tworzy sieć wirtualną w różnych środowiskach chmurowych 2.planuje i tworzy adresację sieci wirtualnej w chmurze 3.konfiguruje opcje 	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			blokady, zabezpieczenia - podłączać urządzenia i zasoby do sieci wirtualnej - konfigurować usługi sieciowe (serwery DNS, zapory sieciowej) - łączyć sieć lokalną z wirtualną w chmurze hybrydowej		sieci wirtualnej – podsieci, blokady, zabezpieczenia 4.podłącza urządzenia i zasoby do sieci wirtualnej 5.konfiguruje usługi sieciowe (serwery DNS, zapory sieciowe) 6.łączy sieć lokalną z wirtualną w chmurze hybrydowej	



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
Tworzenie, konfigurowanie i zarządzanie wirtualnymi zasobami w chmurze	10.Maszyny wirtualne i systemy operacyjne w chmurze	10	<ul style="list-style-type: none"> - planować tworzenie i udostępnianie zasobów wirtualnych - tworzyć maszyny wirtualne w chmurze obliczeniowej - korzystać z obrazów publicznych i prywatnych systemów operacyjnych - podłączać maszyny do wirtualnej sieci w chmurze - konfigurować maszyny wirtualne w chmurze - monitorować działanie 	7.tworzy maszyny wirtualne w chmurze obliczeniowej	<ul style="list-style-type: none"> 1.tworzy maszyny wirtualne w chmurze obliczeniowej 2.korzysta z obrazów publicznych i prywatnych do tworzenia maszyn 3.podłącza maszyny do wirtualnej sieci w chmurze 4.konfiguruje maszyny wirtualne w chmurze 	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			maszyn wirtualnych w chmurze - tworzyć i konfigurować moduły równoważenia obciążenia - zarządzać skalowaniem maszyn wirtualnych w chmurze - stosować serwery do tworzenia infrastruktury chmur prywatnych (np. Parallels Cloud Server)		5.monitoruje działanie maszyn wirtualnych w chmurze 6.tworzy i konfiguruje moduły równoważenia obciążenia 7.zarządza skalowaniem maszyn wirtualnych w chmurze 8.stosuje serwery do tworzenia infrastruktury chmur	



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
					prywatnych (np. Parallels Cloud Server)	
Tworzenie, konfigurowanie i zarządzanie wirtualnymi zasobami w chmurze	11.Przechowywanie danych w chmurze	8	<ul style="list-style-type: none"> - identyfikować usługi przechowywania i przetwarzania danych w chmurze - wdrażać serwery baz danych na maszynach wirtualnych w chmurze - tworzyć bazy danych SQL w chmurze - tworzyć magazyny danych 	8.zarządza przechowywaniem danych w chmurze obliczeniowej	<ul style="list-style-type: none"> 1.identyfikuje usługi przechowywania i przetwarzania danych w chmurze 2.wdraża serwery baz danych na maszynach wirtualnych w chmurze 3.tworzy bazy danych 	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			w chmurze i zarządza nimi - wykonywać migracje danych z lokalnych zasobów dyskowych do chmury - wykonywać migrację danych z różnych aplikacji do chmury - zarządzać serwerem NAS i macierzami dyskowymi w chmurze prywatnej - tworzyć kopie danych w chmurze i odtwarza dane z		SQL w chmurze 4.tworzy magazyny danych w chmurze i zarządza nimi 5.wykonuje migracje danych lokalnych do chmury 6.zarządza serwerem NAS i macierzami dyskowymi w chmurze prywatnej 7.tworzy kopie danych w chmurze i odtwarza	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			kopii		dane z kopii	
Tworzenie i udostępnianie aplikacji w chmurze	12. Aplikacje internetowe w chmurze	12	<ul style="list-style-type: none"> - identyfikować metody udostępniania aplikacji internetowych w chmurze - konfigurować plan usługi aplikacji w chmurze - tworzyć aplikacje internetowe w różnych środowiskach uruchomieniowych - stosować kontenery w 	9. udostępnia aplikacje internetowe w chmurze obliczeniowej	<ul style="list-style-type: none"> 1. konfiguruje plan usługi aplikacji w chmurze 2. tworzy aplikacje internetowe w różnych środowiskach uruchomieniowych 3. stosuje kontenery w tworzeniu i udostępnianiu 	klasa IV i V



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			tworzeniu aplikacji w chmurze - korzystać z narzędzi programistycznych do tworzenia aplikacji internetowych w chmurze - tworzyć bazy danych do obsługi aplikacji internetowych w chmurze		aplikacji w chmurze 6.tworzy bazy danych do obsługi aplikacji internetowych w chmurze 8.korzysta z narzędzi programistycznych w chmurze 9.monitoruje wykorzystanie i wydajność aplikacji	



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
Tworzenie i udostępnianie aplikacji w chmurze	13.Udostępnianie i zarządzanie aplikacjami internetowymi w chmurze	8	<ul style="list-style-type: none"> - udostępniać aplikacje internetowe w chmurze - publikować aplikacje internetowe na bazie kodu lub kontenera - konfigurować aplikacje internetowe udostępnione w chmurze - korzystać z narzędzi do tworzenia i uruchamiania kontenerów w chmurze (np. Docker) - monitorować 	9.udostępnia aplikacje internetowe w chmurze obliczeniowej	4.konfiguruje aplikacje internetowe udostępnione w chmurze 5.publikuje aplikacje internetowe na bazie kodu lub kontenera 7.korzysta z narzędzi do tworzenia i uruchamiania kontenerów w chmurze (np. Docker)	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			wykorzystanie i wydajność aplikacji			
Narzędzia administratorskie w chmurze	14.Zaawansowane zarządzanie zasobami w chmurze	10	- stosować zaawansowane funkcje panelu administracyjnego chmury - stosować interfejs CLI do zarządzania usługami w chmurze - stosować administracyjne	10.zarządza chmurą i jej usługami za pomocą narzędzi administratorskich	1.korzysta z szablonów AMR 2.stosuje interfejs CLI do zarządzania usługami w chmurze 3.stosuje administracyjne	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
			aplikacje mobilne - korzystać z szablonów AMR		aplikacje mobilne	
Narzędzia administratorskie w chmurze	15.Zarządzanie kosztami i monitorowanie zasobów w chmurze	7	- zarządzać licencjami i subskrypcjami w chmurze - monitorować wykorzystanie zasobów w chmurze - zarządzać kosztami i rozliczeniami dla zasobów w chmurze	10.zarządza chmurą i jej usługami za pomocą narzędzi administratorskich	4.monitoruje wykorzystanie i wydajność usług w chmurze 5.zarządza kosztami i rozliczeniami dla zasobów w chmurze	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
Zabezpieczanie zasobów i usług w chmurze	16. Zabezpieczenie dostępu do zasobów w chmurze	6	<ul style="list-style-type: none"> - zarządzać dostępem do zasobów w chmurze - szyfrować dyski maszyn wirtualnych oraz bazy danych - zarządzać opcjami i uprawnieniami użytkowników chmury - stosować uwierzytelnienie wieloskładnikowe 	11.zabezpiecza zasoby w chmurze	<ul style="list-style-type: none"> 2.szyfruje dyski maszyn wirtualnych oraz bazy danych 4.zarządza dostępem do zasobów w chmurze 5.zarządza opcjami i uprawnieniami użytkowników chmury 6.stosuje uwierzytelnienie wieloskładnikowe 	klasa IV i V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Kryteria weryfikacji DUZ	Uwagi o realizacji
Zabezpieczanie zasobów i usług w chmurze	17.Kopie zapasowe, archiwizacja danych i aktualizacja usług	4	<ul style="list-style-type: none"> - tworzyć kopie bezpieczeństwa maszyn wirtualnych - tworzyć kopie bezpieczeństwa infrastruktury chmury - tworzyć i konfigurować zaporę sieciową w chmurze - aktualizować usługi w chmurze 	11.zabezpiecza zasoby w chmurze	<ul style="list-style-type: none"> 1.tworzy kopie bezpieczeństwa maszyn wirtualnych 3.tworzy kopie bezpieczeństwa infrastruktury chmury 7.tworzy i konfiguruje zaporę sieciową w chmurze 8.aktualizuje usługi w chmurze 	klasa IV i V

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia (środki dydaktyczne, formy organizacyjne, metody dydaktyczne):

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowej, wyposażonej w stanowisko dla nauczyciela i stanowiska dla uczniów. Zalecane jest, aby przy stanowisku pracował jeden uczeń. W związku z tym klasa musi być podzielona na grupy w taki sposób, aby grupa nie liczyła więcej niż 16 osób. Zajęcia mogą być prowadzone u pracodawcy na rzeczywistych stanowiska pracy, które zapewnią realizację wszystkich efektów kształcenia.

Środki dydaktyczne

Pracownia powinna być wyposażona w:

- stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny lub mobilny podłączony do sieci lokalnej i Internetu, ekran lub tablicę multimedialną i rzutnik lub telewizor multimedialny oraz urządzenie wielofunkcyjne lub drukarkę i skaner;
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z dostępem do sieci lokalnej Ethernet i Internetu lub sieci bezprzewodowej;
- zainstalowane na komputerach systemy operacyjne, oprogramowanie biurowe oraz do tworzenia projektów, oprogramowanie do wirtualizacji, symulatory sieciowe, oprogramowanie typu zaporę sieciową (firewall) z obsługą wirtualnych sieci prywatnych, oprogramowanie do monitorowania pracy sieci, serwery do obsługi maszyn wirtualnych i kontenerów, oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające, różne systemy zarządzania bazą danych, oprogramowanie umożliwiające

tworzenie aplikacji internetowych po stronie serwera i klienta w wybranych językach programowania oraz dostęp do platform z usługami w chmurze;

- drukarkę sieciową;
- dyski sieciowe, macierze dyskowe lub serwery NAS wykorzystujące technologię RAID i szyfrowanie sprzętowe;
- urządzenia sieciowe wraz z oprogramowaniem do backupów.

Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazów i ćwiczeń praktycznych, realizację projektów w grupach.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów.



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



7. Ewaluacja programu nauczania

Cel ewaluacji

Określenie jakości i skuteczności realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych Administrowania IoT w zakresie:

- osiągnięcia założonych efektów kształcenia,
- doboru oraz zastosowania form, metod i środków dydaktycznych,
- współpracy z rodzicami oraz pracodawcami,
- wykorzystania bazy techniczno-dydaktycznej szkoły i pracodawców.

Pytania badawcze do procesu ewaluacji:

1. W jakim stopniu osiągnięto efekty kształcenia w zakresie dodatkowych umiejętności zawodowych?

-
2. Jakie formy, metody i środki dydaktyczne były skuteczne w osiągnięciu efektów kształcenia i potwierdzaniu kryteriów weryfikacji oraz były atrakcyjne dla uczniów?
 3. W jakim zakresie program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych był dostosowany do możliwości i potrzeb uczniów?
 4. Jaki zrealizowano zakres współpracy z pracodawcami w ramach zajęć praktycznych oraz jakie wprowadzono formy tej współpracy?
 5. W jakim stopniu dostępna baza techniczno-dydaktyczna szkoły oraz pracodawców spełniła warunki dla prawidłowej realizacji programu nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych?
 6. Jakie stwierdzono bariery w realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych oraz możliwości jego modernizacji i optymalizacji?
 7. W jakim stopniu program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych był dostosowany do potrzeb pracodawców i lokalnego rynku pracy?

Główne kryteria ewaluacji:

- skuteczność osiągnięcia efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji założonych w programie nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych,

- adekwatność doboru efektów kształcenia oraz form i metod ich realizacji do oczekiwań pracodawców i lokalnego rynku pracy.
- celowość oraz atrakcyjność doboru zastosowanych form i metod nauczania do realizacji zakładanych efektów kształcenia w programie nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych,
- celowość doboru form i metod kształcenia do potrzeb i możliwości uczniów,
- skuteczność współpracy z pracodawcami w ramach procesu kształcenia praktycznego,
- trafność doboru warunków realizacji programu do założonych efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji,
- efektywność i atrakcyjność procesu dydaktycznego.

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
Skuteczność osiągnięcia założonych efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji	<ul style="list-style-type: none"> • trafność opisanego wymagań programowych w stosunku do założonych kryteriów weryfikacji • stopień znajomości zaplanowanych efektów kształcenia przez uczniów • efektywność monitorowania osiągnięć uczniów przez nauczycieli

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
	<ul style="list-style-type: none"> • stopień poziomu osiągnięcia założonych efektów kształcenia oraz kryteriów weryfikacji przez uczniów (wyniki testów, sprawdzianów, wyniki kursów i egzaminów wewnętrznych i zewnętrznych, oceny bieżące wystawiane uczniom przez nauczycieli kształcenia teoretycznego i praktycznego) • skuteczność wdrożenia wniosków z monitorowania efektów kształcenia
<p>Adekwatność doboru efektów kształcenia oraz form i metod ich realizacji do oczekiwań pracodawców i lokalnego rynku pracy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zróżnicowanie form i metod kształcenia stosowanych przez nauczycieli i instruktorów zajęć praktycznych podczas realizacji programu nauczania u pracodawców • stopień dostosowania efektów kształcenia do technologii i organizacji pracy realizowanych przez pracodawców • poziom przystosowania uczniów do samodzielnej pracy poprzez wybrane formy i metody kształcenia

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
	<ul style="list-style-type: none"> • zakres współpracy nauczycieli, instruktorów oraz pracodawców przy realizacji i monitorowaniu programu nauczania dla zawodu • trafność doboru efektów kształcenia w stosunku do zapotrzebowania na wykwalifikowaną kadrę techniczną na lokalnym rynku pracy
<p>Celowość oraz atrakcyjność doboru form i metod zastosowanych do realizacji efektów kształcenia zakładanych w programie nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • poziom zróżnicowania form i metod kształcenia stosowanych przez nauczycieli i instruktorów zajęć praktycznych podczas realizacji programu nauczania • poziom wykorzystywania metod aktywizujących w nauczaniu przedmiotów praktycznych • ocena atrakcyjności stosowanych przez nauczycieli i instruktorów form i metod kształcenia z punktu widzenia uczniów

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
	<ul style="list-style-type: none"> • poziom dostosowania form i metod nauczania do efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji z programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych • ocena poziomu wdrażania uczniów do samodzielnej pracy i poprzez wybrane formy i metody kształcenia • zakres współpracy nauczycieli i instruktorów zajęć praktycznych przy realizacji i monitorowaniu programu nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych
<p>Celowość doboru form i metod kształcenia dodatkowych umiejętności zawodowych do potrzeb i możliwości uczniów</p>	<ul style="list-style-type: none"> • stopień osiągania efektów kształcenia oraz realizacji kryteriów weryfikacji przez uczniów • stopień atrakcyjności programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych dla branży i lokalnego rynku pracy z punktu widzenia uczniów • poziom zapewnienia przez szkołę lub pracodawców

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
	warunków do realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych (dostępność i jakość bazy techniczno-dydaktycznej itp.)
Skuteczność współpracy szkoły z – pracodawcami w ramach procesu kształcenia praktycznego	<ul style="list-style-type: none"> • udział pracodawców i innych zewnętrznych instytucji edukacyjnych w realizowaniu programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych • poziom częstotliwości oraz zakres współpracy szkoły z pracodawcami i innymi podmiotami zewnętrznymi
Trafność doboru warunków realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych do założonych efektów kształcenia oraz kryteriów weryfikacji	<ul style="list-style-type: none"> • poziom adekwatności i trafność doboru wykorzystania bazy techniczno-dydaktycznej szkoły w realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych
Efektywność i atrakcyjność procesu dydaktycznego	<ul style="list-style-type: none"> • opinie nauczycieli na temat możliwości optymalizacji i podniesienia atrakcyjności procesu dydaktycznego • opinie pracodawców na temat możliwości optymalizacji i

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
	podniesienia atrakcyjności procesu dydaktycznego

Narzędzia wspomagające proces ewaluacji programu nauczania

W procesie ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (zarówno lekcji koleżeńskich jak i nadzoru pedagogicznego),
- raporty z realizacji kursów on-line oraz stacjonarnych,
- uwagi i dokumentacja własna nauczyciela oraz instruktora zajęć praktycznych,
- notatki, wnioski z rozmów z pracodawcami, rodzicami oraz instytucjami zewnętrznymi,
- raporty z bieżących osiągnięć uczniów,
- ankiety i arkusze samooceny uczniów,
- wyniki ćwiczeń, testów, arkuszy samoewaluacji oraz zadań praktycznych,
- ankiety wypełniane przez pracodawców, rodziców oraz przedstawicieli instytucji zewnętrznych,
- sprawdziany, klasówki i kartkówki uczniów,
- wyniki testów egzaminacyjnych teoretycznych i praktycznych wykonywanych z wykorzystaniem technik komputerowych oraz z wykonaniem stacjonarnym,



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



-
- obserwacje (kompletne oraz wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy procesu kształcenia, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji itp.).

Dzięki zrealizowaniu działań dotyczących ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych, możliwe będzie przeprowadzenie procesu optymalizacji wymagań programowych, efektów kształcenia, kryteriów weryfikacji, bazy techniczno-dydaktycznej oraz stosowanych form i metod nauczania.⁶

⁶ Program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych dla zawodu technik informatyk 351203 Administrowanie IoT(loE), T.Klekot, R. Niemczewski

8. Wykaz proponowanej literatury, dokumentacji i kursów

1. Mustafa Toroman „Chmura Azure Praktyczne Wprowadzenie dla administratora – Implementacja, monitorowanie i zarządzanie usługami i komponentami IaaS/PaaS” Helion S.A. Gliwice 2020 r.
2. Zbigniew Fryźlewicz, Daniel Nikończuk „Windows Azure. Wprowadzenie do programowania w chmurze” Helion 2019 r.
3. Mark Wilkins „Amazon Web Services. Podstawy korzystania z chmury AWS” Helion 2020 r.
3. <https://docs.microsoft.com/pl-pl/learn>
4. <https://cloud.google.com/docs>
5. <https://www.coursera.org/learn/gcp-infrastructure-foundation>
6. <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/?product=featured>
7. http://www.koweziu.edu.pl/download.php?plik=zalacznikinarzedzia_do_ewaluacji_wewnetrznej_procesu_wdrazania_podstawy_programowej_ksztalcenia_w_zawodach.pdf