

# Zintegrowany Rejestr Kwalifikacji

## Moduł FRK

### Formularz dla kwalifikacji - podgląd

Typ wniosku

Wniosek o włączenie kwalifikacji do ZSK

Nazwa kwalifikacji\*

Programowanie w języku C++

Skrót nazwy

Programista C++

Rodzaj kwalifikacji\*

kwalifikacja cząstkowa

Proponowany poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji\*

4

Krótką charakterystyka kwalifikacji, obejmująca informacje o działaniach lub zadaniach, które potrafi wykonywać osoba posiadająca tę kwalifikację oraz orientacyjny koszt uzyskania dokumentu potwierdzającego otrzymanie danej kwalifikacji\*

Osoba posiadająca kwalifikację Programowanie w języku C++ jest przygotowana do samodzielnego tworzenia oprogramowania do określonych zadań. Pisze kod źródłowy programu w języku C++ posługując się wybranym przez siebie kompilatorem języka C++, wybranym środowiskiem programistycznym IDE, wybranym zestawem narzędzi deweloperskich w ramach systemu, na którym to oprogramowanie jest uruchamiane. Posługuje się specjalistycznym oprogramowaniem, tj. zestawem narzędzi programistycznych, umożliwiającym tworzenie i debugowanie programu w celu usunięcia w nim błędów. Posiada wiedzę na temat zasad i sposobów ich konfiguracji oraz użytkowania. Przygotowuje środowisko pracy oprogramowania na podstawie określonej specyfikacji wymaganej dla konkretnego projektu. Projektuje elementy składowe systemu, samodzielnie tworzy złożone typy danych w ramach architektury tworzonego oprogramowania (systemu). Wykorzystuje biblioteki zewnętrzne na podstawie zawartych w nich gotowych struktur danych. Korzysta z funkcji zawartych w bibliotece STL oraz prawidłowo stosuje je w zależności od danej funkcjonalności tworzonego oprogramowania (systemu). Osoby posiadające kwalifikację Programowanie w języku C++ mogą znaleźć zatrudnienie w szeroko rozumianej branży IT związanej z programowaniem, w szczególności na stanowiskach programisty ze wskazaniem: projektowanie i tworzenie oprogramowania dla systemów operacyjnych, dla systemów wbudowanych, gier komputerowych. Osoby te będą mogły także świadczyć usługi w zakresie tworzenia oprogramowania od podstaw prowadząc własną działalność gospodarczą lub dołączyć do już istniejących zespołów zajmujących się tworzeniem i rozwojem oprogramowania. Orientacyjny koszt uzyskania dokumentu potwierdzającego otrzymanie kwalifikacji to 2500 zł.

Orientacyjny nakład pracy potrzebny do uzyskania kwalifikacji [godz.]\*

120

Grupy osób, które mogą być zainteresowane uzyskaniem kwalifikacji\*

Kwalifikacja jest kierowana do wszystkich osób, które chcą poszerzyć umiejętności związane z programowaniem oraz potwierdzić swoją wiedzę z zakresu programowania w języku C++. Uzyskaniem kwalifikacji mogą być zainteresowane osoby pracujące na stanowisku programisty lub ubiegające się o takie stanowisko; osoby chcące rozszerzyć zakres wykonywanych zadań zawodowych; chcące się przekwalifikować lub myślą o zmianie branży; osoby pośrednio i bezpośrednio pracujące w zawodach, w których wykorzystuje się technologie cyfrowe; pozostałe osoby, którym powyższa kwalifikacja umożliwi potwierdzenie posiadanych umiejętności i kompetencji nabytych w systemie pozaszkolnym. Kwalifikacja kierowana jest także do osób prowadzących usługową działalność gospodarczą w tym zakresie, nauczycieli/instruktorów praktycznej nauki zawodu, uczniów szkół ponadpodstawowych o profilu matematyczno-informatycznym, informatycznym, kształcących się w zawodzie technika informatyka, technika programisty. Kwalifikacją mogą być także zainteresowani studenci kierunków ścisłych, pośrednio i bezpośrednio związanych z branżą IT, którzy w zakresie nauki programowania chcieliby poszerzyć swoją wiedzę ze wskazaniem na język C++, studentów wszystkich innych kierunków studiów wyższych pierwszego i drugiego stopnia oraz studiów jednolitych w dowolnym okresie procesu tych studiów, którzy w ramach uzupełnienia wiedzy i umiejętności zainteresowani są uzyskaniem kwalifikacji związanej z nauką programowania.

Należy zaznaczyć poniższe pole jeśli dotyczy (pole wprowadzone od 1.09.2019 r.)

Możliwe jest przygotowanie do uzyskania kwalifikacji w ramach obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego (branżowa szkoła I stopnia, technikum, szkoła policealna) [Rozporządzenie MEN z dnia 16 maja 2019 r.](#)

Wymagane kwalifikacje poprzedzające

Opis

Nie dotyczy

Lista

W razie potrzeby warunki, jakie musi spełniać osoba przystępująca do walidacji\*

Nie dotyczy

Zapotrzebowanie na kwalifikację\*

Informatyka stała się dyscypliną o tak szerokim spektrum oddziaływania, zarówno w ujęciu ilościowym jak i jakościowym, że zapotrzebowanie na specjalistów w zakresie szeroko rozumianej IT będzie tylko rosło. Zmienia się profil specjalisty oraz sama definicja programisty. Zmiany w IT wymuszają ustawiczne uzupełnianie wiedzy, umiejętności i praktyki w stosowaniu rozwiązań cyfrowych. Wzrasta świadomość społeczna w odniesieniu do rozumienia i postrzegania tego, czym tak naprawdę jest programowanie, na czym polega praca w branży IT. Język programowania C++ posiada wszystkie cechy języka programowania wysokiego poziomu. Elastyczność, jaką C++ oferuje programiście, projektantowi, architektowi oprogramowania, to bezsporne atuty jego stosowania. Mnogość kompilatorów, środowisk programistycznych IDE

(ang. Integrated Development Environment), bibliotek, na czele z STL (ang. Standard Template Library), wszystkich innych narzędzi informatycznych wspomagających proces tworzenia oprogramowania w tym języku świadczy o ugruntowanej pozycji języka C++ w rankingach popularności języków programowania [2]. Jest to język, który jest bardzo wydajnym językiem programowania. Maksymalnie wykorzystuje możliwości wynikające z systemu operacyjnego i sprzętu. Efektywność kodu jest ogromna. Pozwala na budowanie kodu od podstaw, a ilość konstrukcji językowych, które za pomocą jego słów kluczowych, które można zbudować jest nieograniczona. W połączeniu z zewnętrznymi narzędziami i bibliotekami daje to, czego oczekujemy – skuteczność. W czasach, gdy proces wytwarzania oprogramowania z racji uwarunkowań ekonomicznych, gospodarczych, technologicznych, musi być coraz wydajniejszy, w odniesieniu do których czas jest kluczowy – mechanizmy języka C++ stanowią o jego przewadze. Gotowe do wdrożenia oprogramowanie, powstaje w krótszym czasie bez straty na jakości. Profesjonalne rozwiązania oferujące szeroko rozumiane usługi serwerowe (serwery), oprogramowanie oparte na architekturze klient-serwer, bazują na oprogramowaniu (oprogramowanie dedykowane) wytworzonym w języku C++. C++ używany jest w dwóch rozwojowych branżach: gamedevie i embedded. Warto odwołać się do rankingu [5] oraz bezpośrednich linków dla platformy - światowego repozytorium dla programistów <https://github.com/> [6]. Wytwarzanie gier (ang. game development): oprogramowania dla specjalistycznych urządzeń, jakim są konsole do gier, to w znacznej mierze język C++. Znane i popularne na światową skalę silniki do programowania gier, zostały napisane w języku C++. Polska jest zauważalna w tej dyscyplinie dzięki znanym światowym tytułom - wysokobudżetowym grom AAA. Systemy wbudowane (ang. embedded system): scalają takie dziedziny i dyscypliny jak informatyka, elektronika, automatyka, robotyka. Ich połączenie wydaje się koniecznością. Efekt synergii tych działań postrzegamy dosłownie na każdym kroku - programowalne maszyny, programowalne urządzenia domowego użytku, narzędzia dedykowane, systemy przetwarzające wszelkie informacje dostępne z urządzeń pomiarowych, rejestratorów, wszystkich pozostałych źródeł gromadzenia i przetwarzania informacji, systemy, które same się programują. Koncepcja internetu rzeczy (ang. internet of things, IoT) jest faktem i dostępne statystyki [7] wskazują, że to właśnie język C/C++ jest w 80% wykorzystywany w tych rozwiązaniach. W tym kontekście można twierdzić, że zapotrzebowanie na specjalistów programujących w języku C++ ciągle wzrasta. Rynek pracy w branży IT, w odniesieniu do programistów, skupia się na poszukiwaniu specjalistów, którzy z uwagi na mnogość wykorzystywanych technologii, albo są specjalistami w bardzo wąskim zakresie, albo nielicznych, którzy z uwagi na doświadczenie potrafią realizować projekty o bardzo szerokim spektrum stosowanych technologii i rozwiązań. Zauważalny jest trend polegający na inwestycjach w doskonalenie kadry IT, dopasowujących pracowników do zmieniających się wymagań w świecie IT. Wnioski wynikające z powyższego: możliwość pracy w popularnych branżach, powszechność używania języka C++ powoduje, że pracodawcy z branży IT powinni być zainteresowani zatrudnianiem pracowników posiadających takie kwalifikacje jak programowanie w C++, w skali kraju i w skali regionu zachodniopomorskiego można zauważyć zainteresowanie takimi obszarami gospodarki, dla których nadbudową jest konieczność stawiania na technologie IT, odnosi się to zarówno do tworzenia rozwiązań związanych z przemysłem, jak i świadczenia usług związanych z wytwarzaniem oprogramowania, technologie (między innymi programowanie w C++) wspierają branżę automotive, w tym głównie silniki, silniki hybrydowe, elektryczne - tam szczególnie systemy wbudowane korelują z umiejętnością programowania w C++, technologie (między innymi programowanie w C++) znajdują swoje zastosowanie w wielu sektorach, w tym branży morskiej, logistyce i zarządzaniu magazynami, medycynie, chemii, farmakologii, nowoczesnych koncepcjach inteligentnego domu, internetu rzeczy (IoT), technologiach związanych z oszczędzaniem energii i zasobów naturalnych, systemami monitorowania, wspomagania i zarządzania środowiskiem itd. Dane liczbowe Język C/C++ według międzynarodowego rankingu popularności języków programowania jest

najpopularniejszym językiem programowania (<https://www.tiobe.com/tiobe-index/>). Index tiobe, to wskaźnik, który pokazuje jaki procent programistów używa danego języka. Z języka C/C++ korzysta prawie 20% programistów. Według danych Eurostatu w 2011 roku grupa specjalistów IT stanowiła ok. 3% ogólnej liczby zatrudnionych w krajach UE, a na koniec 2020 roku odsetek ten sięgał 4,3%. W latach 2001 - 2020 liczba zatrudnionych w Europie pracowników o specjalizacji z obszaru IT wzrosła o 50%. W tym samym okresie w krajach UE ogólna liczba osób zatrudnionych wzrosła jedynie o 5,5%. Oznacza to, że rynek pracy w IT rósł w tempie niemal 9-krotnie wyższym niż ogólna liczba osób aktywnych zawodowo

([https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT\\_specialists\\_in\\_employment#Number\\_of\\_ICT\\_specialists](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_specialists_in_employment#Number_of_ICT_specialists)) Według raportu future-processing liczba programistów na świecie to 27 milionów osób, z tego w Unii Europejskiej 6,1 miliona, a w Polsce 300 tysięcy osób. Przy założeniu, że 20% programistów używa języka C++ to w całej Unii Europejskiej jest to 1,2 miliona osób, a w Polsce 60 tysięcy osób

(<https://www.future-processing.com/blog/how-many-developers-are-there-in-the-world-in-2019/#how-many-developers-are-there-in-the-world-in-2021>) Doświadczenie wnioskodawcy Na podstawie wieloletnich doświadczeń, związanych z autorską ofertą programową, dotyczącą nauki programowania w Technikum Informatycznym SCI prowadzonym przez Szczecińskie Collegium Informatyczne SCI, można stwierdzić, że nauka programowania w języku C++ jest wyborem trafnym. Przekłada się to na całościowy proces zdobywania wiedzy przez uczniów technikum. Trzeba zaznaczyć, że autorska oferta programowa uwzględnia trendy rozwoju języka C++ oraz obszary jego zastosowań, tym samym musi być ciągle modyfikowana. Ewaluacją tego procesu jest uczestnictwo uczniów w kursach i szkoleniach, które z sukcesem kończą się zdobyciem certyfikatu umiejętności cyfrowych w zakresie programowania w języku C++. Włączenie nowej kwalifikacji "Programowanie w języku C++" do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji stworzy możliwość potwierdzania wiedzy i umiejętności w tym zakresie oraz zdobycie kwalifikacji rynkowej z przypisanym poziomem PRK. Wnioskodawca zrealizował i jest w trakcie realizacji kilku projektów finansowanych ze środków UE [8], [9], [10], [11], których wymierną korzyścią było uzyskanie dodatkowych kompetencji i kwalifikacji zawodowych przez jej uczestników.

Podsumowanie Można zauważyć trend polegający na ciągłym obniżaniu wieku, w którym młodzi ludzie rozpoczynają swoją przygodę z programowaniem. Nie jest rzadkością fakt, że już w czasie nauki w szkole średniej, są czynni zawodowo. System edukacji musi dostrzegać konieczność wsparcia tego procesu [1]. Opisanie nowej kwalifikacji rynkowej w zakresie programowania C++ w ramach Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji jest jak najbardziej uzasadnione i konieczne. [1] <https://isocpp.org> [2] <https://ichi.pro> [3] <https://www.techopedia.com> [4] <http://form.stat.gov.pl> [5] <https://jaki-jezyk-programowania.pl/technologie/c++/> [6] <https://github.com>; <https://github.com/bitcoin/bitcoin> [7] [https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/4023\\_pojecie.html](https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/4023_pojecie.html) [8] <http://www.sci.edu.pl/projekt-technik-informatyk-w-praktyce> [9] <http://www.sci.edu.pl/podniesienie-jakosci-ksztalcenia-zawodowego> [10] <http://www.sci.edu.pl/skuteczne-ksztalcenie-zawodowe-w-technikum-sci> [11] <http://www.sci.edu.pl/projekt-nowa-wiedza-nowa-przyszlosc>

Odniesienie do kwalifikacji o zbliżonym charakterze oraz wskazanie kwalifikacji ujętych w ZRK zawierających wspólne zestawy efektów uczenia się\*

Obecnie w ZRK nie ma kwalifikacji dotyczącej programowania w języku C++. Proponowana kwalifikacja jest powiązana z kwalifikacjami zawodowymi: INF.04 (Projektowanie, programowanie i testowanie aplikacji) oraz INF.03 (Programowanie, tworzenie i administrowanie stronami internetowymi i bazami danych). Istotną różnicą pomiędzy istniejącymi kwalifikacjami, a kwalifikacją "Programowanie w języku C++" jest fakt, że

pozwalają one na dowolny wybór języka programowania.

Należy zaznaczyć poniższe pole jeśli dotyczy (pole wprowadzone od 1.09.2019 r.)



Kwalifikacja zawiera wspólne lub zbliżone zestawy efektów kształcenia z „dodatkowymi umiejętnościami zawodowymi” w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego

[Dodatkowe umiejętności zawodowe](#)

#### Typowe możliwości wykorzystania kwalifikacji\*

Osoba posiadająca kwalifikację może znaleźć zatrudnienie w przedsiębiorstwach zajmujących się tworzeniem oprogramowania, przede wszystkim na stanowisku programisty. Umiejętności z zakresu programowania w języku C++ mogą być wykorzystane także w pracy administratora sieci komputerowych i testera oprogramowania oraz mogą być przydatne liderowi zespołu programistycznego. Kwalifikacja będzie także przydatna przy aplikowaniu na takie stanowiska pracy jak: programista (w tym programista gier, oprogramowania serwerowego, systemów wbudowanych), tester oprogramowania, team leader w branży IT. Osoba posiadająca niniejszą kwalifikację może prowadzić własną działalność gospodarczą w obszarze wytwarzania oprogramowania.

#### Wymagania dotyczące walidacji i podmiotów przeprowadzających walidację\*

1. Etap weryfikacji 1.1 Metody Do weryfikacji efektów uczenia się stosuje się następujące metody: - test teoretyczny, - obserwacja w warunkach symulowanych (symulacja) lub rzeczywistych uzupełniona wywiadem swobodnym (rozmową z komisją). Pozytywny wynik z części teoretycznej jest warunkiem przystąpienia do części praktycznej. W szczególnych sytuacjach (np. sytuacja epidemiczna ograniczająca możliwość kontaktów bezpośrednich kandydata z komisją) możliwe jest zastosowanie innych metod walidacji lub jej form (np.zdalna) przy zachowaniu wszelkich zasad zapewniania jakości oraz obowiązku sprawdzenia wszystkich efektów uczenia się wraz z kryteriami weryfikacji. 1.2 Zasoby kadrowe Weryfikację efektów kształcenia się przeprowadza komisja składająca się z co najmniej 2 osób. Przewodniczący komisji może być jednocześnie operatorem systemu egzaminacyjnego. Przewodniczący komisji musi posiadać: - wykształcenie wyższe informatyczne (co najmniej 7 PRK), - min. 5 lat udokumentowanego stażu pracy w zawodzie informatyka, programisty lub nauczyciela informatyki lub programowania, - min. 5 lat udokumentowanego doświadczenia w programowaniu w języku C++. Pozostali członkowie komisji muszą posiadać: - wykształcenie wyższe informatyczne (co najmniej 6 PRK), - min. 3 lata udokumentowanego doświadczenia w programowaniu w języku C++. 1.3 Sposób organizacji walidacji oraz warunki organizacyjne i materialne Instytucja prowadząca walidację zobowiązana jest do zapewnienia: Stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego kandydata) wyposażone w: - system operacyjny z interfejsem graficznym; - połączenie z Internetem; - przeglądarkę internetową; - edytor tekstu lub środowisko programistyczne zapewniającego możliwość tworzenia programów w języku C++ (np. Visual Studio); - materiały biurowe (kartki, długopisy). W przypadku zdalnego prowadzenia walidacji, komisja zatwierdza warunki przystąpienia do walidacji w oparciu o warunki techniczne dające gwarancję samodzielnej realizacji walidacji przez kandydata, w szczególności możliwość stałej obserwacji kandydata z użyciem systemu teleinformatycznego zapewniającego wiarygodne sprawdzenie, czy osoba ubiegająca się o nadanie kwalifikacji rynkowej osiągnęła wyodrębnioną część lub całość efektów uczenia się wymaganych dla tej kwalifikacji. System teleinformatyczny i metody stosowane w walidacji muszą w szczególności umożliwiać identyfikację osoby przystępującej do walidacji, samodzielność pracy tej osoby i zabezpieczenie przebiegu walidacji

przed ingerencją osób trzecich. Sposób organizacji walidacji (w tym czas trwania oraz zastosowane narzędzia) musi umożliwić sprawdzenie posiadania wszystkich efektów uczenia się wymaganych dla niniejszej kwalifikacji. Osoby walidowane powinny utworzyć program w języku C++ według wskazanych założeń obejmujących programowanie proceduralne, obiektowe i funkcje biblioteki STL. 2. Etap identyfikowania i dokumentowania efektów uczenia się Nie określa się wymagań dla tych etapów.

Propozycja odniesienia do poziomu sektorowych ram kwalifikacji (o ile dotyczy)

Nie dotyczy

Syntetyczna charakterystyka efektów uczenia się\*

Osoba posiadająca kwalifikację jest gotowa do samodzielnego tworzenia oprogramowania w języku C++. W swojej pracy wykorzystuje zarówno mechanizm programowania proceduralnego, jak i obiektowego oraz korzysta z mechanizmu biblioteki STL. Realizując zadania zawodowe posługuje się specjalistyczną wiedzą z zakresu wytwarzania oprogramowania, a ponadto podejmuje działania pozwalające na przetestowanie oraz usunięcie błędów pojawiających się w programie. Jest przygotowana do pracy w zmiennych warunkach. W swojej pracy stosuje zaawansowane techniki programowania. Ponadto posługuje się wiedzą w zakresie paradygmatu obiektowego.

### Zestawy efektów uczenia się

Numer zestawu w kwalifikacji\*

1

Nazwa zestawu\*

Programowanie proceduralne

Poziom PRK\*

3

Orientacyjny nakład pracy [godz.]\*

60

Rodzaj zestawu

obowiązkowy

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia\*

### Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia

Efekt uczenia się

1. Wykorzystuje środowiska programistyczne do tworzenia programów

Kryteria weryfikacji\*

- charakteryzuje zadania kompilatora i debuggera; - analizuje błędy w kodzie za pomocą debuggera; - charakteryzuje pojęcie biblioteki; - kompiluje i uruchamia stworzone programy;

Efekt uczenia się

2. Posługuje się prostymi typami danych

#### Kryteria weryfikacji\*

- rozróżnia typy liczbowe całkowite i zmiennoprzecinkowe; - rozpoznaje typ logiczny; - rozróżnia typy znakowe i łańcuchowe; - wykorzystuje typy liczbowe całkowite, zmiennoprzecinkowe, znakowe, typ logiczny i typ łańcuchowy;

#### Efekt uczenia się

3. Posługuje się instrukcjami sterującymi

#### Kryteria weryfikacji\*

- rozróżnia instrukcje warunkowe if oraz switch; - rozróżnia pętle: for, while oraz do-while; - korzysta z instrukcji if, for, break, continue;

#### Efekt uczenia się

4. Posługuje się złożonymi typami danych

#### Kryteria weryfikacji\*

- rozróżnia rodzaje złożonych typów danych; - korzysta z tablic jednowymiarowych i wielowymiarowych; - wykorzystuje strukturę i unię; - posługuje się typem wskaźnikowym i tablicami dynamicznymi;

#### Efekt uczenia się

5. Posługuje się operatorami

#### Kryteria weryfikacji\*

- rozróżnia operatory logiczne (&& - and, || - or, ! - not); - rozpoznaje operatory przesunięcia bitowego; - wykorzystuje operatory logiczne, operatory przesunięcia bitowego oraz operatory bitowe AND, OR, XOR, NOT;

#### Efekt uczenia się

6. Stosuje własne funkcje

#### Kryteria weryfikacji\*

- rozróżnia różne sposoby przekazywania argumentów do funkcji; - rozpoznaje przekazywanie parametrów do funkcji przez wartość, wskaźnik oraz referencję; - tworzy własne funkcje; - posługuje się rekurencyjnym wywołaniem funkcji;

#### Efekt uczenia się

7. Wykonuje operacje odczytywania i zapisywania plików

#### Kryteria weryfikacji\*

- rozróżnia pliki tekstowe oraz binarne; - posługuje się typem plikowym; - odczytuje i zapisuje dane;

2

Nazwa zestawu\*

Programowanie obiektowe

Poziom PRK\*

4

Orientacyjny nakład pracy [godz.]\*

40

Rodzaj zestawu

obowiązkowy

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia\*

### **Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia**

Efekt uczenia się

1. Stosuje zasady programowania obiektowego

Kryteria weryfikacji\*

- charakteryzuje pojęcia: klasa, obiekt, metoda, pole, dziedziczenie, hermetyzacja, polimorfizm; - dzieli zagadnienie na klasy; - powołuje obiekty; - projektuje aplikację z zastosowaniem hermetyzacji, dziedziczenia i polimorfizmu;

Efekt uczenia się

2. Korzysta z klas i obiektów

Kryteria weryfikacji\*

- definiuje pola klasy; - określa zakres widoczności pól klasy i definiuje kwalifikatory dostępu; - definiuje metody klasy; - definiuje konstruktory, w tym konstruktor kopiujący, i destruktory klasy; - definiuje listę inicjującą konstruktora; - określa zakres widoczności metod klasy i definiuje kwalifikatory dostępu; - deklaruje obiekty i odwołuje się obiektem do składowych klasy; - definiuje składniki statyczne klasy; - stosuje składnik statyczny klasy i metody do ich obsługi;

Efekt uczenia się

3. Korzysta z mechanizmu przyjaźni i przeciążonych operatorów

Kryteria weryfikacji\*

- tworzy funkcje zaprzyjaźnione z klasą; - tworzy klasy zaprzyjaźnione; - definiuje operatory dla klasy; - posługuje się mechanizmem przyjaźni zarówno funkcji jak i obiektów; - posługuje się przeciążonymi operatorami arytmetycznymi, strumienia oraz nawiasów;

Efekt uczenia się

4. Definiuje klasy pochodne



Kryteria weryfikacji\*

- buduje hierarchię dziedziczenia klas w programie; - wydziela metody i pola do odpowiednich klas w hierarchii dziedziczenia; - definiuje klasy bazowe i pochodne; - stosuje metody wirtualne, definiuje klasy abstrakcyjne;

Efekt uczenia się

5. Definiuje szablony klas i funkcji

Kryteria weryfikacji\*

- definiuje szablon funkcji z różnymi parametrami; - określa szablon klasy; - stosuje szablony funkcji oraz szablony klas;

Efekt uczenia się

6. Programuje obsługę wyjątków

Kryteria weryfikacji\*

- stosuje szkielet obsługi wyjątków z instrukcjami try i catch; - stosuje instrukcję throw; - opracowuje listę możliwych błędów wykonania aplikacji; - definiuje obsługę dla błędów wykonania aplikacji w wyniku wykonywania różnych operacji;

Numer zestawu w kwalifikacji\*

3

Nazwa zestawu\*

Wykorzystanie biblioteki STL

Poziom PRK\*

3

Orientacyjny nakład pracy [godz.]\*

20

Rodzaj zestawu

obowiązkowy

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia\*

**Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia**

Efekt uczenia się

1. Korzysta z kontenerów sekwencyjnych

Kryteria weryfikacji\*

- posługuje się kolekcjami: vector, list oraz deque; - stosuje mechanizm sortowania obiektów w kolekcji list; - posługuje się metodami z klas vector, list oraz deque; - charakteryzuje cechy kolekcji, w tym znaczenie iteratora;

Efekt uczenia się

2. Korzysta z kontenerów asocjacyjnych i adapterów

Kryteria weryfikacji\*

- posługuje się kontenerami: set, map oraz multimap; - posługuje się kontenerem Stack oraz queue; - stosuje do zarządzania kontenerami asocjacyjnymi iterator; - posługuje się metodami dostępnymi w kontenerach asocjacyjnych i adapterach;

### Informacje o instytucjach uprawnionych do nadawania kwalifikacji

Wnioskodawca\*

Szczecińskie Collegium Informatyczne SCI Sp. z o.o.

Minister właściwy\*

Minister Cyfryzacji

Okres ważności dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji i warunki przedłużenia jego ważności\*

Kwalifikacja ważna bezterminowo.

Nazwa dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji\*

Certyfikat

Uprawnienia związane z posiadaniem kwalifikacji\*

Nie dotyczy

Kod dziedziny kształcenia\*

481 - Informatyka

Kod PKD\*

Kod	Nazwa
62	DZIAŁALNOŚĆ ZWIĄZANA Z OPROGRAMOWANIEM I DORADZTWEW W ZAKRESIE INFORMATYKI ORAZ DZIAŁALNOŚĆ POWIĄZANA

Status

Dokumenty

#	Tytuł dokumentu
1	Potwierdzenie przelewu na kwotę 2 218 zł zgodnie z treścią obwieszczenia Ministra Edukacji i Nauki.
2	ZRK_FKU_Programista C++
3	ZRK_FKU_Programista C++
4	ZRK_FKU_Programista C++



Oświadczam, że dane zawarte we wniosku o włączenie kwalifikacji rynkowej do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji są zgodne z prawdą. Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.\*

Dane o podmiocie, który złożył wniosek

Szczecińskie Collegium Informatyczne SCI Sp. z o.o.

Siedziba i adres: Mazowiecka 13, 70-526 Szczecin

NIP: 8513227730

REGON: 380793606

Numer KRS: 0000740371

Reprezentacja: Alicja Kwiatek

Adres elektroniczny osoby wnoszącej wniosek: [alicjakwiatek@poczta.onet.pl](mailto:alicjakwiatek@poczta.onet.pl)