

Warszawa, dnia 20 marca 2020 r.

Poz. 314

**OBWIESZCZENIE  
MINISTRA ROZWOJU<sup>1)</sup>**

z dnia 5 marca 2020 r.

**w sprawie włączenia kwalifikacji rynkowej „Programowanie obrabiarek skrawających sterowanych numerycznie (CNC)” do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji**

Na podstawie art. 25 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2020 r. poz. 226) ogłasza się w załączniku do niniejszego obwieszczenia informacje o włączeniu kwalifikacji rynkowej „Programowanie obrabiarek skrawających sterowanych numerycznie (CNC)” do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji.

Minister Rozwoju: *J. Emilewicz*

---

<sup>1)</sup> Minister Rozwoju kieruje działem administracji rządowej – gospodarka, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 2 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 listopada 2019 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Rozwoju (Dz. U. poz. 2261).

Załącznik do obwieszczenia Ministra Rozwoju  
z dnia 5 marca 2020 r. (poz. 314)

**INFORMACJE O WŁĄCZENIU KWALIFIKACJI RYNKOWEJ „PROGRAMOWANIE OBRABIAREK  
SKRAWAJĄCYCH STEROWANYCH NUMERYCZNIE (CNC)” DO ZINTEGROWANEGO  
SYSTEMU KWALIFIKACJI**

**1. Nazwa kwalifikacji rynkowej**

Programowanie obrabiarek skrawających sterowanych numerycznie (CNC)

**2. Nazwa dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji rynkowej**

Certyfikat

**3. Okres ważności dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji rynkowej**

Bezterminowo

**4. Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji przypisany do kwalifikacji rynkowej**

5 poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji

**5. Efekty uczenia się wymagane dla kwalifikacji rynkowej**

**Syntetyczna charakterystyka efektów uczenia się**

Osoba posiadająca kwalifikację rynkową „Programowanie obrabiarek skrawających sterowanych numerycznie (CNC)”, posługując się językiem programowania zgodnym z normą ISO 6983 i nakładkami technologicznymi, samodzielnie opracowuje programy sterujące obrabiarką sterowaną numerycznie, z wykorzystaniem podprogramów i cykli obróbkowych. Stosuje programy wspomagające programowanie maszyn numerycznych: programowanie dialogowe oraz zewnętrzne programy CAM (programowanie automatyczne). Potrafi przeprowadzić symulację procesu z wykorzystaniem maszyny wirtualnej. Przygotowuje program do sterowania trzyosiowym centrum tokarskim z napędzanymi narzędziami oraz pięcioosiowym centrum frezarskim. Przyjmuje odpowiedzialność za napisane programy numeryczne. Analizuje efekty swojej pracy i wprowadza niezbędne korekty.

**Zestaw 1. Opracowanie procesu technologicznego obróbki skrawaniem w zakresie niezbędnym do przygotowania programów sterujących obrabiarkami skrawającymi sterowanymi numerycznie (CNC)**

Poszczególne efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji ich osiągnięcia
Posługuje się dokumentacją techniczną, konstrukcyjną i technologiczną w procesie programowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje programy typu CAD w zakresie odczytu informacji na potrzeby programowania,</li> <li>– rozróżnia elementy składowe procesu technologicznego,</li> <li>– rozróżnia zabiegi obróbkowe oraz zakres prac wykonywanych na maszynach sterowanych numerycznie,</li> <li>– charakteryzuje elementy składowe dokumentacji technologicznej,</li> <li>– charakteryzuje zasady i sposoby zapisu informacji o parametrach obróbki,</li> <li>– charakteryzuje zasady i sposoby zapisu informacji o narzędziach w dokumentacji,</li> <li>– rozpoznaje narzędzia na podstawie symboli zawartych w dokumentacji technologicznej,</li> <li>– proponuje podział na operacje i zabiegi technologiczne na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej.</li> </ul>
Dobiera narzędzia do obróbki oraz system mocowania przedmiotu obrabianego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane na narzędzia do obróbki,</li> <li>– rozróżnia powłoki narzędzi skrawających,</li> <li>– rozróżnia narzędzia stosowane do obróbki na podstawie oznaczeń,</li> <li>– dobiera narzędzia do operacji technologicznej oraz systemy ich mocowania,</li> <li>– dobiera system mocowania przedmiotu obrabianego na obrabiarce.</li> </ul>

Dobiera parametry technologiczne skrawania do materiału oraz do posiadanego parku maszynowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia materiały konstrukcyjne obrabianych przedmiotów,</li> <li>– charakteryzuje własności materiałów konstrukcyjnych ze względu na ich skrawalność,</li> <li>– określa wpływ parametrów technologicznych skrawania na jakość powierzchni, dokładność wymiarowo-kształtową oraz trwałość narzędzia,</li> <li>– dobiera prędkość skrawania do obrabianego materiału,</li> <li>– dobiera grubość i szerokość warstwy skrawanej do zabiegu technologicznego,</li> <li>– dobiera posuw do zabiegu technologicznego,</li> <li>– dobiera rodzaj chłodzenia do zabiegu technologicznego.</li> </ul>
<b>Zestaw 2. Opracowanie programu sterującego obrabiarkami skrawającymi sterowanymi numerycznie (CNC) zgodnie z normą ISO 6983 i nakładkami technologicznymi</b>	
<b>Poszczególne efekty uczenia się</b>	<b>Kryteria weryfikacji ich osiągnięcia</b>
Opracowuje program sterujący do obróbki z wykorzystaniem ruchów prostych oraz cykli obróbkowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje i stosuje kluczowe kody wykorzystywane w programach obróbki (w tym dotyczące: jednostek wymiarowania, rodzajów ruchu, korekcji),</li> <li>– dobiera obrabiarkę do zadania,</li> <li>– konfiguruje wybraną obrabiarkę,</li> <li>– korzysta z kodu języka programowania do tworzenia i edycji programów obróbki tokarskiej oraz frezarskiej,</li> <li>– programuje ruchy elementarne – ustawcze i robocze,</li> <li>– stosuje obróbkowe cykle stałe,</li> <li>– przygotowuje i stosuje podprogramy,</li> <li>– programuje trzyosiowe centrum tokarskie z napędzanymi narzędziami,</li> <li>– programuje pięcioosiowe centrum frezarskie.</li> </ul>
Optymalizuje parametry skrawania pod kątem zwiększenia wydajności obróbki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– testuje program, korzystając z wirtualnej obrabiarki,</li> <li>– rozkłada naddatek, stosując rozwiązania właściwe dla różnych rodzajów obróbek,</li> <li>– koryguje dobór narzędzi do rodzaju obróbki pod kątem wydajności i jakości,</li> <li>– koryguje dobór parametrów skrawania, uwzględniając trwałość narzędzia oraz jego wydajność, na podstawie katalogów i kalkulatorów,</li> <li>– weryfikuje całkowity czas obróbki oraz poszczególnych zabiegów.</li> </ul>
Koryguje program obróbkowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– diagnozuje błędy w programie,</li> <li>– naprawia błędy w programie.</li> </ul>
<b>Zestaw 3. Opracowanie programu sterującego obrabiarkami skrawającymi sterowanymi numerycznie (CNC) z wykorzystaniem wybranego programu CAM</b>	
<b>Poszczególne efekty uczenia się</b>	<b>Kryteria weryfikacji ich osiągnięcia</b>
Opracowuje program sterujący do obróbki z wykorzystaniem dokumentacji 3D lub 2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera obrabiarkę do obrabianego detalu,</li> <li>– wczytuje i ustawia model 3D lub rysunek 2D do zdefiniowania obszarów obróbki,</li> <li>– wczytuje lub generuje półfabrykat,</li> <li>– dobiera sposób mocowania do obrabianego przedmiotu,</li> <li>– ustawia punkt zerowy obróbki,</li> <li>– wybiera cechy obróbkowe,</li> <li>– dobiera narzędzia z bazy programu,</li> <li>– projektuje proces obróbki,</li> <li>– przeprowadza symulację procesu obróbki,</li> <li>– generuje program numeryczny.</li> </ul>
Optymalizuje parametry skrawania pod kątem zwiększenia wydajności obróbki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– testuje program pod względem technologii obróbki, korzystając z modułu do symulacji,</li> <li>– optymalizuje proces obróbki przez zmianę strategii obróbki,</li> <li>– optymalizuje proces obróbki przez zamianę narzędzi wybranych do obróbki oraz parametrów obróbki,</li> <li>– weryfikuje całkowity czas obróbki oraz poszczególnych zabiegów.</li> </ul>

Koryguje program obróbkowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– testuje program pod względem kolizji, korzystając z modułu do symulacji,</li> <li>– analizuje zgodność powierzchni modelu 3D z powierzchnią uzyskaną w czasie wirtualnej obróbki,</li> <li>– diagnozuje błędy w programie,</li> <li>– naprawia błędy w programie.</li> </ul>
----------------------------	---

## 6. Wymagania dotyczące walidacji i podmiotów przeprowadzających walidację

### Metody stosowane w walidacji

Weryfikacja efektów uczenia się ma być przeprowadzana w formie egzaminu praktycznego. Osoba ubiegająca się o potwierdzenie kwalifikacji ma napisać program numeryczny dla maszyn sterowanych numerycznie na podstawie dokumentacji technicznej z wykorzystaniem narzędzi informatycznych wspomagających proces tworzenia programów numerycznych. Weryfikacja efektów uczenia się wymaganych dla kwalifikacji musi się odbywać z wykorzystaniem zadań praktycznych wykonywanych na programie symulacyjnym typu „wirtualna obrabiarka”, umożliwiającym: pisanie programu w kodzie zgodnym z normą ISO 6983 i nakładkami technologicznymi, wirtualną obróbkę, sygnalizację błędów, możliwość dokonania pomiarów wykonanego wirtualnie detalu.

Instytucja certyfikująca ma obowiązek udostępnić na stronie internetowej informacje o oprogramowaniu wykorzystywanym na etapie weryfikacji efektów uczenia się.

### Zasoby kadrowe

Osoby przeprowadzające walidację powinny posiadać kompetencje obejmujące efekty uczenia się wyodrębnione w ramach kwalifikacji, a także mieć umiejętność obsługi oprogramowania, na którym realizowany jest egzamin.

Do procesu walidacji zaleca się włączyć ekspertów spoza instytucji certyfikującej, np. przedstawicieli pracodawców lub organizacji zrzeszających pracodawców, klastrów, a także stowarzyszeń.

### Sposób prowadzenia walidacji oraz warunki organizacyjne i materialne niezbędne do prawidłowego prowadzenia walidacji

Walidacja musi być przeprowadzana w obecności co najmniej jednego egzaminatora w pracowniach wyposażonych minimum w trzy stanowiska komputerowe, na których zainstalowane jest oprogramowanie CAD/CAM oraz oprogramowanie wspomagające z wirtualną obrabiarką.

Egzaminator podejmuje decyzję dotyczącą wyniku walidacji.

Instytucja certyfikująca zapewnia możliwość odwołania się od wyników walidacji. Instytucja certyfikująca ma obowiązek zarchiwizować wynik walidacji w sposób umożliwiający odtworzenie opracowanego programu oraz wszystkie pliki systemu CAD/CAM.

### Identyfikowanie i dokumentowanie

Żaden ze wskazanych dla kwalifikacji efektów uczenia się nie może zostać zwalidowany na etapie identyfikowania i dokumentowania. Nie dopuszcza się metody analizy dowodów.

## 7. Warunki, jakie musi spełniać osoba przystępująca do walidacji

Warunkiem przystąpienia do walidacji jest ukończenie gimnazjum lub ośmioklasowej szkoły podstawowej oraz posiadanie kwalifikacji dotyczącej obsługi obrabiarek skrawających sterowanych numerycznie:

- kwalifikacji pełnej lub częściowej nadawanej w systemie oświaty lub
- kwalifikacji rynkowej włączonej do ZSK, lub
- kwalifikacji nadawanych przez izby rzemieślnicze.

## 8. Termin dokonywania przeglądu kwalifikacji

Nie rzadziej niż raz na 10 lat