

Warszawa, dnia 14 kwietnia 2023 r.

Poz. 408

**OBWIESZCZENIE
MINISTRA CYFRYZACJI¹⁾**

z dnia 19 marca 2023 r.

**w sprawie włączenia kwalifikacji rynkowej „Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D”
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 „Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D” do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji.

Minister Cyfryzacji: *wz. J. Cieszyński*

¹⁾ Minister Cyfryzacji kieruje działem administracji rządowej – informatyzacja, na podstawie § 1 ust. 2 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 6 października 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Cyfryzacji (Dz. U. poz. 1716).

Załącznik do obwieszczenia Ministra Cyfryzacji
z dnia 19 marca 2023 r. (M.P. poz. 408)

INFORMACJE O WŁĄCZENIU KWALIFIKACJI RYNKOWEJ „PROWADZENIE ZAJĘĆ Z MODELOWANIA, SKANOWANIA I DRUKU 3D” DO ZINTEGROWANEGO SYSTEMU KWALIFIKACJI

1. Nazwa kwalifikacji rynkowej

Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D

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 jest gotowa do samodzielnego prowadzenia zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D. Potrafi kierować procesami grupowymi, koordynuje pracę, określa zapotrzebowanie i przygotowuje plan prowadzenia zajęć z zakresu tematyki kwalifikacji. Określa i planuje wyposażenie sprzętowe oraz programowe pracowni 3D. Wskazuje źródła wiedzy z zakresu technologii modelowania, skanowania i druku 3D. Osoba posiadająca kwalifikację przestrzega zasad etyki zawodowej, przygotowana jest również do działań w warunkach mniej lub bardziej przewidywalnych, o różnym poziomie złożoności. Aktualizuje i doskonali swoją wiedzę oraz umiejętności z zakresu modelowania, skanowania i druku 3D.

Zestaw 1. Wyznaczanie zakresu nauczania wdrażania technologii modelowania, skanowania i druku 3D

Poszczególne efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji ich osiągnięcia
Przedstawia koncepcję wdrażania środowiska 3D	<ul style="list-style-type: none"> – omawia trendy rozwoju technologii przyrostowej i inżynierii odwrotnej; – omawia rodzaje technologii przyrostowej; – omawia materiały eksploatacyjne wykorzystywane podczas druku 3D; – omawia oprogramowanie do modelowania; – wymienia zagrożenia dla zdrowia ludzkiego i środowiska wynikające z zastosowania technologii 3D; – omawia zasadność wdrażania środowiska 3D w nauczaniu.
Posługuje się wiedzą na temat skanowania 3D	<ul style="list-style-type: none"> – omawia metody skanowania 3D, z uwzględnieniem wad i zalet; – dobiera obszar zastosowania do danej metody skanowania 3D; – omawia zastosowanie skanera 3D w nauczaniu.
Posługuje się wiedzą na temat technologii przyrostowej	<ul style="list-style-type: none"> – omawia parametryczne modelowanie CAD i modelowanie oparte na siatkach dyskretnych (np. trójkąty i obiekty przestrzenne); – charakteryzuje podstawowe technologie z topionego plastiku; – charakteryzuje podstawowe technologie produkcji z żywic; – charakteryzuje podstawowe technologie produkcji z metali; – wymienia branże, w których stosowane są technologie topionego plastiku oraz technologia z żywic; – omawia zastosowanie technologii przyrostowej w nauczaniuTM.

Posługuje się wiedzą na temat materiałów używanych w technologii przyrostowej	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje podstawowe rodzaje filamentów; – charakteryzuje rodzaje żywic; – charakteryzuje rodzaje materiałów do druku 3D z metalu; – omawia zastosowanie materiałów używanych w technologii przyrostowej w nauczaniu.
---	---

Zestaw 2. Prezentowanie wiedzy na temat modelowania, skanowania i druku 3D	
Poszczególne efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji ich osiągnięcia
Przedstawia programy do modelowania przestrzennego	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje rodzaje oprogramowania do modelowania 3D; – omawia zasady licencjonowania oprogramowania.
Przedstawia proces przygotowania modelu 3D do druku	<ul style="list-style-type: none"> – prezentuje funkcje i zastosowanie narzędzia Slicer; – określa potrzebę użycia podpór podczas druku 3D; – uzasadnia potrzebę użycia odpowiedniej wysokości warstwy; – ustawia parametry druku (np. prędkość druku, wysokości warstwy, temperaturę dyszy i stołu, rodzaj i wielkość wypełnienia).
Przygotowuje model do skanowania	<ul style="list-style-type: none"> – identyfikuje trudności przy skanowaniu modeli; – przygotowuje powierzchnię modelu do skanowania (np. oczyszczenie powierzchni oraz pokrycie środkiem do matowania powierzchni); – omawia cechy preparatów do matowania (np. sublimacja, samoulatnianie się, spójność i jednorodność powłoki, przyczepność punktów odniesienia); – stosuje preparaty do matowania.

Zestaw 3. Prowadzenie zajęć edukacyjnych z zakresu modelowania, skanowania i druku 3D	
Poszczególne efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji ich osiągnięcia
Prowadzi zajęcia z zakresu skanowania i druku 3D	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza szkolenia stanowiskowe z zakresu użycia narzędzi technologii skanowania i druku 3D; – prezentuje proces modelowania 3D; – prezentuje urządzenia i programy 3D dostosowane do wiedzy i umiejętności uczestników zajęć; – przedstawia budowę i zasadę działania skanera 3D; – przedstawia budowę drukarek 3D; – wskazuje kluczowe elementy konstrukcyjne drukarki 3D; – omawia obsługę oprogramowania używanego w drukarce 3D; – prezentuje metody adaptowania modeli do druku 3D; – przedstawia kryteria oceny wiedzy i umiejętności uczestników zajęć.
Instaluje i aktualizuje oprogramowanie układowe urządzeń oraz oprogramowanie do modelowania 3D	<ul style="list-style-type: none"> – instaluje oprogramowania do obsługi i modelowania drukarki 3D; – aktualizuje oprogramowania do obsługi i modelowania drukarki 3D; – przeprowadza aktualizację oprogramowania układowego drukarki 3D.
Planuje czas zajęć praktycznych druku 3D	<ul style="list-style-type: none"> – objaśnia zależności ustawień jakości wydruku od czasu jego realizacji; – dobiera poziom skomplikowania modeli wydruków do czasu trwania zajęć; – organizuje pracę zespołową uczestników zajęć wykonujących jeden projekt.
Modeluje i projektuje modele 3D	<ul style="list-style-type: none"> – prezentuje import modelu w formacie STL; – prezentuje osadzanie i formatowanie przedmiotu na stole; – prezentuje eksport pliku z odpowiednim rozszerzeniem.

Prezentuje obsługę drukarki 3D	<ul style="list-style-type: none"> – prezentuje kalibrację drukarki 3D; – prezentuje weryfikację parametrów ustawień drukarki 3D (np. temperatura stołu, temperatura dyszy); – prezentuje weryfikację filamentu na zgodność z ustawieniami narzędzia Slicer; – prezentuje proces uruchamiania druku 3D; – identyfikuje kody błędów, w tym konieczne czynności serwisowe.
Prezentuje obsługę skanera 3D	<ul style="list-style-type: none"> – identyfikuje akcesoria skanera; – kalibruje skaner; – mocuje skanowany obiekt; – uruchamia oprogramowanie skanera; – wykonuje próbne skanowanie; – pokrywa model matującymi materiałami; – wykonuje skanowanie uzupełniające; – przeprowadza obróbkę końcową skanu; – eksportuje plik w wymaganym formacie.

Zestaw 4. Doskonalenie i aktualizowanie wiedzy i umiejętności własnych oraz uczestników zajęć z zakresu modelowania, skanowania i druku 3D

Poszczególne efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji ich osiągnięcia
Identyfikuje potrzeby, wiedzę i umiejętności uczestników zajęć	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia potrzeby szkoleniowe uczestników; – przedstawia przykładowy konspekt zajęć dostosowany do oczekiwań, poziomu wiedzy i umiejętności uczestników; – opracowuje kryteria wymagań.
Rozwijanie umiejętności własnych i przekazywanie wiedzy w środowisku zawodowym	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia plan własnego rozwoju zawodowego z zakresu modelowania, skanowania i druku 3D (np. uczestnictwo w szkoleniach, warsztatach, targach, studiowanie literatury fachowej); – przygotowuje wskazania do opracowania regulaminu korzystania z drukarek i skanerów 3D.

6. Wymagania dotyczące walidacji i podmiotów przeprowadzających walidację

1. Etap weryfikacji

1.1. Metody walidacji

Weryfikacja składa się z dwóch części: teoretycznej i praktycznej. W części teoretycznej wykorzystuje się metodę testu teoretycznego przeprowadzanego przy pomocy systemu elektronicznego w trybie stacjonarnym lub zdalnym. Przewiduje się też możliwość przeprowadzenia części teoretycznej w trybie pisemnym (bez użycia systemu elektronicznego).

Zaliczenie części teoretycznej jest warunkiem przystąpienia do części praktycznej.

W części praktycznej stosuje się następujące metody weryfikacji: obserwacja w warunkach symulowanych (symulacja) lub obserwacja w warunkach rzeczywistych, uzupełnione każdorazowo prezentacją, wywiadem ustrukturyzowanym lub wywiadem swobodnym (rozmową z komisją).

1.2. Zasoby kadrowe

W procesie walidacji bierze udział komisja walidacyjna, składająca się z co najmniej 2 asesorów, w tym przewodniczącego komisji. Osoba będąca asesorem może być jednocześnie operatorem systemu egzaminacyjnego i osobą nadzorującą przebieg testu teoretycznego prowadzonego poza systemem elektronicznym. Każdy członek komisji musi znać zasady przeprowadzania walidacji i stosowane metody.

Operator systemu egzaminacyjnego powinien posiadać:

- wykształcenie minimum wyższe licencjackie (PRK VI),
- znajomość obsługi komputera w zakresie uruchamiania oraz podstawowej obsługi systemu i zainstalowanych aplikacji,
- umiejętność rozwiązywania problemów w sytuacji trudności z nawiązaniem lub zanikiem połączenia internetowego lub obsługą przeglądarki w zakresie kompatybilności z platformą egzaminacyjną.

Przewodniczący komisji musi spełniać łącznie następujące kryteria:

- mieć kwalifikację pełną z poziomem co najmniej wyższym magisterskim (PRK VII) oraz udokumentowane dwuletnie doświadczenie zawodowe lub naukowe w dziedzinie modelowania, skanowania i druku 3D.

Członek komisji walidacyjnej powinien posiadać:

- wykształcenie co najmniej na poziomie wyższym licencjackim (PRK VI),
- doświadczenie min. 2-letnie w pracy z technologiami przyrostowymi lub doświadczenie min. 2-letnie w prowadzeniu zajęć z zakresu technologii przyrostowej (np. szkoła, placówka edukacyjna, ośrodki szkoleniowe, zakłady pracy)

lub:

- świadectwo maturalne,
- doświadczenie min. 5-letnie w pracy z technologiami przyrostowymi lub doświadczenie min. 5-letnie w prowadzeniu zajęć z zakresu technologii przyrostowej (np. szkoła, placówka edukacyjna, ośrodki szkoleniowe, zakłady pracy).

W części praktycznej walidacji może być zapewniona obecność asystenta, który organizuje zaplecze techniczne do przeprowadzenia weryfikacji.

1.3. Sposób organizacji walidacji oraz warunki organizacyjne i materialne

1.3.1. Instytucja prowadząca walidację zapewnia:

- 1) w przypadku realizacji części teoretycznej weryfikacji w trybie stacjonarnym z wykorzystaniem systemu elektronicznego – salę egzaminacyjną z komputerami (jedno stanowisko na jednego kandydata) z dostępem do sieci; w przypadku realizacji części teoretycznej weryfikacji w trybie stacjonarnym bez użycia systemu elektronicznego – salę zorganizowaną w sposób umożliwiający kandydatom swobodną pracę oraz wydrukowane arkusze testowe, przybory piśmiennicze; w przypadku realizacji części teoretycznej weryfikacji w trybie zdalnym – umożliwia kandydatom skorzystanie z zabezpieczonej platformy gwarantującej samodzielną pracę kandydatów, rzetelną i wiarygodną ocenę rezultatów, ochronę danych osobowych kandydatów;
- 2) stanowisko komputerowe z podłączonym rzutnikiem multimedialnym do przeprowadzenia prezentacji podczas części praktycznej walidacji;
- 3) pracownię wytwarzania przyrostowego z co najmniej dwoma technologiami wytwarzania przyrostowego oraz co najmniej jedną technologią inżynierii odwrotnej, wyposażoną w materiały właściwe dla posiadanych technologii druku 3D (filament, żywice, proszki polimerowe, materiały do postprocessingu, rozpuszczalniki itp.); próbki wydruku z technologii dostępnych podczas weryfikacji.

1.3.2. Instytucja prowadząca walidację jest obowiązana stosować rozwiązania zapewniające rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji. W szczególności istotne jest zapewnienie bezstronności osób przeprowadzających walidację m.in. przez rozdział osobowy mający na celu zapobieganie konfliktowi interesów osób przeprowadzających walidację. Osoby, które przygotowywały kandydatów do uzyskania kwalifikacji, nie mogą weryfikować efektów uczenia się podczas walidacji.

1.3.3. Instytucja certyfikująca musi zapewnić bezstronną i niezależną procedurę odwoławczą, w ramach której osoby uczestniczące w procesie walidacji i certyfikacji mają możliwość odwołania się od decyzji dotyczących spełnienia wymogów formalnych, a także decyzji kończącej walidację. Instytucja prowadząca walidację udziela uzasadnienia negatywnego wyniku wyłącznie na pisemny wniosek osoby poddającej się walidacji.

2. Etapy identyfikowania i dokumentowania

Nie określa się wymagań dotyczących etapów identyfikowania i dokumentowania efektów uczenia się.

7. Warunki, jakie musi spełniać osoba przystępująca do walidacji

Brak

8. Termin dokonywania przeglądu kwalifikacji

Nie rzadziej niż raz na 10 lat