

Zintegrowany Rejestr Kwalifikacji

Kwalifikacja - podgląd

Nazwa kwalifikacji

Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D

Skrót nazwy

Nauczanie druku 3D

Rodzaj kwalifikacji

kwalifikacja cząstkowa

Poziom PRK/ERK

5

Krótką charakterystyka kwalifikacji, obejmująca informacje o działaniach lub zadaniach, które potrafi wykonywać osoba posiadająca tę kwalifikację

Kwalifikacja „Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D” jest potwierdzeniem posiadania umiejętności prowadzenia zajęć oraz umiejętności utworzenia strukturalnego (wielopoziomowego, uwzględniającego wiele aspektów) programu nauczania dotyczącego: modelowania, drukowania oraz skanowania 3D. Osoba posiadająca kwalifikację: - przedstawia spektrum zastosowania modelowania, drukowania oraz skanowania 3D w edukacji; - posługuje się wiedzą na temat modelowania, drukowania oraz skanowania 3D; - uczy zastosowania programów do modelowania; - uczy umiejętności modelowania przedmiotów użytkowych oraz prostych części zamiennych; - przygotowuje modele 3D do wykonania wydruków; - uczy obsługi drukarki 3D; - uczy właściwości i różnic w materiałach wsadowych filamentach i żywicach; - uczy prawidłowego drukowania przedmiotów; - uczy metod diagnozowania i praktycznego rozwiązywania problemów w pracy z drukarką 3D; - uczy obsługi skanera 3D; - uczy podstaw przygotowania modelu 3D do skanowania, zasad nakładania markerów i znaczników; - uczy metod diagnozowania problemów podczas wykonywania skanów 3D; - rozwija kreatywność i pomysłowość w procesach edukacyjnych; - przygotowuje praktyczne ćwiczenia omawianych umiejętności; - posiada kompetencje społeczne w zakresie samokształcenia się nauczycieli i trenerów (szkoleniowców), z obszaru modelowania, drukowania oraz skanowania 3D, pozyskiwania, adoptowania i sposobów wykorzystywania gotowych projektów 3D.

Orientacyjny nakład pracy potrzebny do uzyskania kwalifikacji [godz.]

128

Grupy osób, które mogą być zainteresowane uzyskaniem kwalifikacji

Kwalifikacja “Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D” kierowana jest do: nauczycieli szkół podstawowych, nauczycieli szkół ponadpodstawowych, wykładowców akademickich, szkoleniowców, trenerów, specjalistów/projektantów CAD (ang. Computer Aided Design, tłum. Projektowanie Wspomagane Komputerowo) oraz absolwentów szkół wyższych wdrażających nowe metody i narzędzia nauczania, a w szczególności technologie i narzędzia

cyfrowe. Kwalifikacja kierowana jest zarówno do osób potrzebujących poszerzyć swoje kompetencje, jak i do osób chcących się przekwalifikować, w szczególności osób związanych dotychczas z nauczaniem, np. nauczyciele powracający na rynek pracy po przerwie związanej ze sprawowaniem opieki nad dzieckiem. Uzyskaniem kwalifikacji mogą być także zainteresowani pracownicy działów digitalizacji muzeów i instytucji kultury posiadających zbiory 3D, instruktorzy praktycznej nauki zawodu bądź osoby mające zamiar podjęcia się tego zajęcia, opiekunowie praktyk zawodowych i opiekunowie staży uczniowskich oraz szkoleń branżowych dla nauczycieli kształcenia zawodowego, wynikających z obowiązku nałożonego na nauczycieli teoretycznych przedmiotów zawodowych i nauczycieli praktycznej nauki zawodu dotyczącego uczestniczenia w szkoleniach branżowych realizowanych w trzyletnich cyklach, mających na celu doskonalenie umiejętności i kwalifikacji zawodowych potrzebnych do wykonywania pracy, a także osoby bez wykształcenia wyższego, których doświadczenie zawodowe pozwala na uzyskanie takich kompetencji. Nabycie kwalifikacji może też być okazją do przekwalifikowania się pracowników wskazanych na liście przedsiębiorstw społecznych prowadzonej przez Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej, członków lub pracowników spółdzielni socjalnych lub pracowników Zakładów Aktywności Zawodowej, Centrów Integracji Społecznej, Klubów Integracji Społecznej, Warsztatów Terapii Zajęciowej, Miejskich i Wiejskich Domów Kultury, Bibliotek Publicznych.

Wymagane kwalifikacje poprzedzające

Opis

Nie dotyczy

Lista

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

Brak

Zapotrzebowanie na kwalifikację

Środowisko 3D zyskuje coraz większą popularność, co jest spowodowane zmianami jakie zachodzą w gospodarce m.in. odwróceniem się od produkcji masowej na rzecz produkcji dedykowanej, lokalnej, w mniejszych partiach, o spersonalizowanym charakterze. Obecnie modelowanie, druk i skan 3D to technologie, które zmieniają oblicze wielu branż przemysłu, dlatego tak istotne jest nauczanie od podstaw druku i skanu 3D oraz projektowania obiektów trójwymiarowych poczynając już od szkoły podstawowej. Warto podkreślić, iż druk i skan 3D oraz modelowanie w środowisku 3D to nauka i rozwój zarówno dla uczniów, jak i nauczycieli. Zgodnie z realizacją Zintegrowanej Strategii Umiejętności 2030 oraz z ideą uczenia się przez całe życie kwalifikacja ta umożliwi rozwój wsparcia dydaktycznego i metodycznego, w tym: wspieranie merytoryczne w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć. W obecnej chwili brakuje odpowiednich miejsc (pracowni 3D), w których można realizować procesy szkoleniowe z zakresu modelowania, druku i skanu 3D. Kwalifikacja ta pozwoli na rozwijanie zaplecza technicznego, dydaktycznego i instytucjonalnego kształcenia zawodowego uwzględniającego rzeczywiste warunki pracy, tworząc pracownię druku 3D wg odpowiednich potrzeb i specjalizacji. Przy obecnym tempie rozwoju technologii modelowania, drukowania i skanu 3D oraz realizacji programu „Laboratoria Przyszłości” <https://www.gov.pl/web/laboratoria>, będącego inicjatywą edukacyjną Ministerstwa Edukacji i Nauki we współpracy z Centrum GovTech, dotyczącej wsparcia wszystkich szkół podstawowych w budowaniu wśród uczniów kompetencji przyszłości,

odczuwalny jest deficyt nauczycieli potrafiących kompleksowo zająć się nauczaniem technologii modelowania, druku i skanu 3D. Sprostanie tym wymaganiom będzie możliwe poprzez zaplanowanie systemowych rozwiązań edukacyjnych na poziomie szkół podstawowych, ponadpodstawowych i studiów, tak aby nauczając pobudzić kreatywność technologiczną, używając nowoczesnych narzędzi. Wytwarzanie przyrostowe obecnie stosowane jest w wielu gałęziach przemysłu. Przyszłość technologii środowiska 3D w różnych branżach, w tym medycznej, motoryzacyjnej, lotniczej czy produkcji dóbr użytkowych jest weryfikowana i badana przez wiele firm. Analiza przyszłości technologii w kontekście branży naftowej i gazowej wskazuje kolejny duży segment gospodarki, który skorzysta na wdrożeniu technologii 3D w procesy produkcyjne. SmarTech diagnozuje, że wdrożenia technologii 3D w omawianych procesach wytwórczych może w najbliższej przyszłości osiągnąć wartość miliarda dolarów. W raporcie mowa jest o wdrożeniach z zakresu różnych metod wytwórczych oraz materiałów eksploatacyjnych – metali, polimerów, kompozytów i ceramiki. Dane udostępnione przez firmę SmarTech w raporcie „Additive Manufacturing with Metal Powders 2018” wskazują, że tempo wzrostu przychodów branży addytywnej, związane ze sprzętem, materiałami oraz oprogramowaniem, osiągnęło poziom 24,4% i przychody te wyceniane są na miliard dolarów. Co więcej, według długoterminowych prognoz do 2027 roku wartość rynku technologii przemysłowego druku 3D z metalu wyceniana będzie na 9,3 mld USD. Opublikowany przez SmarTech raport daje wyraźny obraz tego jak najprawdopodobniej rynek druku 3D z metali będzie się rozwijał na przestrzeni kolejnej dekady. Na szczególną uwagę zasługuje wzrost zainteresowania proszkami metalicznymi, szczególnie na przełomie lat 2019 i 2020. Zauważa się też dynamiczny rozwój technologii alternatywnych do proszkowych, co powoduje konieczność uczenia się procesów wytwarzania przyrostowego i śledzenia trendów rozwoju tych technologii. Kwalifikacja „Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D” jest wsparciem procesu uczenia się, a uczestnicy otrzymują spójne i zweryfikowane informacje dotyczące ww. technologii. Przygotowanie uczestników zajęć do przyszłej kariery i nauczanie ich cennych umiejętności, wymaga odpowiedniego przygotowania oraz zaplanowanych działań. Służy jako dodatkowe narzędzie, pomagające w wielu obszarach edukacji i zapewnia nauczycielom nowe sposoby przekazywania ich wiadomości oraz aktualizowanie i doskonalenie swojej wiedzy oraz umiejętności z zakresu modelowania, drukowania oraz skanowania 3D. Właściwości druku 3D mają tę dodatkową zaletę, że utrzymują zainteresowanie młodych uczestników dzięki pomocy wizualnej. Proces projektowania, a następnie drukowania ich dzieła, pobudza kreatywność, a informacje zwrotne od pomysłu do tworzenia sprawiają, że proces uczenia się jest zarówno przyjemny, jak i co ważniejsze, sprawia, że nauka jest skuteczna. Nauczyciel lub trener posiadający ww. kwalifikację przy użyciu oprogramowania CAD, drukarki oraz skanera 3D przekształca każde zajęcie w interaktywną naukę. Niezależnie od tego, czy chodzi o drukowanie części szkieletu do wykorzystania na zajęciach z biologii, czy tworzenie prototypów na lekcjach techniki lub zajęciach praktycznych, proces ten wymaga eksploracji poprzez interakcję i stymuluje proces uczenia się. Trudne koncepcje stają się nie tylko widoczne, ale także namacalne. Wszystko, co można narysować na tablicy, można wyjaśnić za pomocą modeli, które uczestnicy zajęć mogą dotykać i badać pod dowolnym kątem. Szczególnie w przypadku zajęć plastycznych i technicznych celowe jest wykorzystanie możliwości prototypowania, aby wcielić w życie kreatywne pomysły i projekty uczestników. Przemysł 4.0 to rewolucja przemysłowa napędzana przez rozwój nowych technologii, wśród których na szczególną uwagę zasługują technologie przyrostowe, zgodnie z wytycznymi Zintegrowanej Strategii Umiejętności 2030 w/w kwalifikacja wpisuje się w większość aspektów tam wymienionych, w szczególności w n/w obszary oddziaływania. Obszar oddziaływania III Rozwijanie umiejętności w edukacji formalnej – Kadry Uczące, Temat działania 6. Wspieranie rozwoju umiejętności zawodowych kadr uczących w edukacji formalnej. Ze szczególnym uwzględnieniem punktu 6.2. rozwijanie wsparcia dydaktycznego i metodycznego, w tym:: - wspieranie merytoryczne w zakresie nauczanego

przedmiotu lub prowadzonych zajęć, - wspieranie w upowszechnianiu metod nauczania i uczenia się sprzyjających kształtowaniu postaw kreatywności i innowacyjności, Obszar oddziaływania VII. Współpraca pracodawców z edukacją formalną i pozaformalną, Temat działania: 23. Rozwijanie zaplecza technicznego, dydaktycznego i instytucjonalnego kształcenia zawodowego uwzględniającego rzeczywiste warunki pracy 23.1. wspieranie rozwoju zaplecza instytucjonalnego dla celów badawczych i rozwojowych kształcenia zawodowego; 23.2. doposażenie/wyposażenie, we współpracy między innymi z pracodawcami, pracowni i warsztatów kształcenia zawodowego dla: szkolnictwa branżowego oraz szkolnictwa wyższego. Coraz bardziej widoczna jest potrzeba tworzenia dla kadr uczących szerszych możliwości wiarygodnego certyfikowania nowych umiejętności, wspierających rozwój zawodowy osób uczących, podnoszących jakość ich pracy, możliwych do wykorzystania w procesach awansu oraz przekwalifikowania. Możliwość zdobywania nowych kwalifikacji może stać się czynnikiem podnoszącym atrakcyjność pracy polegającej na uczeniu innych. Wydaje się, że tworzenie szerszych możliwości nabywania i certyfikowania nowych umiejętności ma szczególne znaczenie dla nauczycieli szkół i przedszkoli, którzy w ramach swoich obowiązków wykonują także wiele działań poza dydaktycznych, wynikających ze statutowych zadań szkoły/przedszkola. Linki do raportów/publikacji: 1. 3D printing trends, 2020, Industry highlights and market trends https://downloads.3dhubs.com/3D_printing_trends_report_2020.pdf 2. „Druk 3D w Polsce”, https://cyfrowapolska.org/wp-content/uploads/2019/08/Raport_Rynek_druku_sierpień2019_.pdf 3. Rynek druku 3D coraz bardziej dojrzały <https://przemysl-40.pl/index.php/2018/09/19/rynek-druku-3d-coraz-bardziej-dojrzaly/> 4. Additive Manufacturing Opportunities In Automotive - 2018 <https://www.smartechpublishing.com/reports/automotive-additive-manufacturing/> 5. „Laboratoria Przyszłości” <https://www.gov.pl/web/laboratoria> 6. DED and Large-Format Additive Manufacturing Markets: 2021-2030 <https://www.smartechanalysis.com/reports/ded-and-large-format-additive-manufacturing-market-s-2021-2030/> 7. Zintegrowana Strategia Umiejętności 2030 (część szczegółowa). Polityka na rzecz rozwijania umiejętności zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie. Załącznik do uchwały nr 195/2020 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r. <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/zintegrowana-strategia-umiejtnosci-2030-czesc-szczegolowa--dokument-przyjety-przez-rade-ministrow>

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

Kwalifikacja „Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D” jest jedyną kwalifikacją dotyczącą procesu nauczania modelowania, drukowania oraz skanu 3D. Jest ona częściowo powiązana z kwalifikacją „Programowanie i obsługiwanie procesu druku 3D”, która dotyczy działania w zakresie realizacji procesu druku przestrzennego na podstawie dokumentacji CAD 3D. Istotną różnicą w przedmiotowej kwalifikacji jest to, iż odnosi się ona tylko do przygotowania oraz prowadzenia procesu druku 3D. Natomiast kwalifikacja „Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D” dotyczy umiejętności nauczania i przekazywania wiedzy dotyczącej ww. aspektów. Program nauczania pozwala uczestnikom i ich nauczycielom najpierw zapoznać się z drukarką i skanerem 3D. Uczestnicy zdobywają umiejętności potrzebne do generowania danych wejściowych do drukarki 3D oraz do jej obsługi. Zajęcia podzielone są na fazę orientacyjną, podczas której odbywa się nauka różnych programów obsługujących drukarkę i generujących pliki do druku 3D oraz fazę transferu, w której uczestnicy wykorzystują swoje umiejętności. Plan zajęć dotyczy wcześniejszej wiedzy z historii, słownictwa, wiedzy technicznej, biologii i kreatywnych lekcji. Oprócz skupienia się na umiejętnościach potrzebnych do obsługi drukarki 3D i generowania treści do druku 3D,

tworzone plany lekcji koncentrują się na praktycznych (biznesowych) zastosowaniach drukowania 3D. Obejmuje bardziej zaawansowane techniki druku 3D, takie jak tworzenie struktur podporowych, stosowanie wypełnień i drukowanie w różnych temperaturach. Zagadnienia dotyczące modelowania, drukowania oraz skanowania 3D występują na studiach wyższych (inżynierskich) w dużo szerszym i złożonym procesie edukacyjnym dotyczącym wybranej specjalizacji. Ponadto kwalifikacja „Nauczanie modelowania, drukowanie i skanowanie 3D” nie zawiera żadnych wspólnych zestawów efektów uczenia się z innymi kwalifikacjami cząstkowymi.

Streszczenie opinii uzyskanych podczas konsultacji projektu kwalifikacji

Przedstawiona kwalifikacja odpowiada na bieżące potrzeby rynku pracy. W związku z dynamicznym rozwojem sektora technologii addytywnych potrzebna jest możliwość uzyskania potwierdzenia umiejętności cyfrowych pracownika. Może to być istotny element w rozwoju i aktywizacji pracowników wielu sektorów. Równolegle brak jednoznacznych kwalifikacji wpisanych już do ZRK uzasadnia konieczność wpisania przedstawionej kwalifikacji do ZSK.

Typowe możliwości wykorzystania kwalifikacji

Osoba posiadająca kwalifikację „Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D”, będzie mogła wykorzystać potwierdzone umiejętności m.in. w szkolnictwie podstawowym, ponadpodstawowym, wyższym oraz wyspecjalizowanych jednostkach szkoleniowych (np. komercyjne jednostki edukacyjne typu placówki kształcenia ustawicznego itp.). Osoba posiadająca tę kwalifikację będzie mogła wykorzystać potwierdzone umiejętności w pracy w sektorze przemysłowym, jako szkoleniowiec lub trener. Posiadanie kwalifikacji wiąże się także z możliwością świadczenia usług edukacyjnych w ramach własnej działalności gospodarczej. Potencjalnym pracodawcą dla osoby posiadającej kwalifikację „Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D” mogą być również firmy z wielu sektorów przemysłu, w szczególności wdrażające technologie 4. rewolucji przemysłowej (np. motoryzacyjny, lotniczy, stoczniowy, itp.). Osoba posiadająca kwalifikację może rozwijać kompetencje poprzez zdobywanie kolejnych kwalifikacji z obszaru np. zaawansowanego modelowania 3D oraz modelowania powierzchniowego.

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 asesora, 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.

Odniesienie do poziomu sektorowych ram kwalifikacji (o ile dotyczy)

Nie dotyczy

Data włączenia kwalifikacji do ZSK

2023-04-14

Podstawa prawna

Obwieszczenie Ministra Cyfryzacji z dnia 19 marca 2023 r. w sprawie włączenia kwalifikacji rynkowej „Prowadzenie zajęć z modelowania, skanowania i druku 3D” do Zintegrowanego

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.

Zestawy efektów uczenia się

Numer zestawu w kwalifikacji

1

Nazwa zestawu

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

Poziom

5

Orientacyjny nakład pracy [godz.]

16

Rodzaj zestawu

obowiązkowy

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia

Efekt uczenia się

1.1. Przedstawia koncepcję wdrażania środowiska 3D

Kryteria weryfikacji

– 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.

Efekt uczenia się

1.2. Posługuje się wiedzą na temat skanowania 3D

Kryteria weryfikacji

– omawia metody skanowania 3D, z uwzględnieniem wad i zalet; – dobiera obszar zastosowania do danej metody skanowania 3D; – omawia zastosowanie skanera 3D w nauczaniu.

Efekt uczenia się

1.3. Posługuje się wiedzą na temat technologii przyrostowej

Kryteria weryfikacji

- 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 nauczaniu TM.

Efekt uczenia się

1.4. Posługuje się wiedzą na temat materiałów używanych w technologii przyrostowej

Kryteria weryfikacji

- charakteryzuje podstawowe rodzaje filamentów; - charakteryzuje rodzaje żywic; - charakteryzuje rodzaje materiałów do druku 3D z metalu; - omawia zastosowanie materiałów używanych w technologii przyrostowej w nauczaniu

Numer zestawu w kwalifikacji

2

Nazwa zestawu

Prezentowanie wiedzy na temat modelowania, skanowania i druku 3D

Poziom

5

Orientacyjny nakład pracy [godz.]

64

Rodzaj zestawu

obowiązkowy

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia

Efekt uczenia się

2.1. Przedstawia programy do modelowania przestrzennego

Kryteria weryfikacji

- charakteryzuje rodzaje oprogramowania do modelowania 3D; - omawia zasady licencjonowania oprogramowania.

Efekt uczenia się

2.2. Przedstawia proces przygotowania modelu 3D do druku

Kryteria weryfikacji

- 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).

Efekt uczenia się

2.3. Przygotowuje model do skanowania

Kryteria weryfikacji

- identyfikuje trudności przy skanowaniu modeli; - przygotowuje powierzchnię modelu do skanowania (np. oczyszczenie powierzchni oraz pokrycie środkiem do matowienia powierzchni); - omawia cechy preparatów do matowania (np. sublimacja, samoulatnianie się, spójność i jednorodność powłoki, przyczepność punktów odniesienia); - stosuje preparaty do matowania.

Numer zestawu w kwalifikacji

3

Nazwa zestawu

Prowadzenie zajęć edukacyjnych z zakresu modelowania, skanowania i druku 3D

Poziom

5

Orientacyjny nakład pracy [godz.]

32

Rodzaj zestawu

obowiązkowy

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia

Efekt uczenia się

3.1. Prowadzi zajęcia z zakresu skanowania i druku 3D

Kryteria weryfikacji

- 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.

Efekt uczenia się

3.2. Instaluje i aktualizuje oprogramowanie układowe urządzeń oraz oprogramowanie do modelowania 3D

Kryteria weryfikacji

– instaluje oprogramowania do obsługi i modelowania drukarki 3D; – aktualizuje oprogramowania do obsługi i modelowania drukarki 3D; – przeprowadza aktualizację oprogramowania układowego drukarki 3D.

Efekt uczenia się

3.3. Planuje czas zajęć praktycznych druku 3D

Kryteria weryfikacji

– 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.

Efekt uczenia się

3.4. Modeluje i projektuje modele 3D

Kryteria weryfikacji

– prezentuje import modelu w formacie STL; – prezentuje osadzanie i formatowanie przedmiotu na stole; – prezentuje eksport pliku z odpowiednim rozszerzeniem.

Efekt uczenia się

3.5. Prezentuje obsługę drukarki 3D

Kryteria weryfikacji

– 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.

Efekt uczenia się

3.6. Prezentuje obsługę skanera 3D

Kryteria weryfikacji

– 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.

4

Nazwa zestawu

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

Poziom

5

Orientacyjny nakład pracy [godz.]

16

Rodzaj zestawu

obowiązkowy

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia

Poszczególne efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia

Efekt uczenia się

4.1. Identyfikuje potrzeby, wiedzę i umiejętności uczestników zajęć

Kryteria weryfikacji

- ocenia potrzeby szkoleniowe uczestników; - przedstawia przykładowy konspekt zajęć dostosowany do oczekiwań, poziomu wiedzy i umiejętności uczestników; - opracowuje kryteria wymagań.

Efekt uczenia się

4.2. Rozwijanie umiejętności własnych i przekazywanie wiedzy w środowisku zawodowym

Kryteria weryfikacji

- 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

Informacje o instytucjach uprawnionych do nadawania kwalifikacji

Instytucja uprawniona do nadawania kwalifikacji

Centrum Modelowania Przestrzennego Tomasz Wróblewski

Data uzyskania uprawnień do nadawania kwalifikacji

2023-06-07

Termin wykonania ewaluacji zewnętrznej

Instytucja prowadząca ewaluację zewnętrzną

Data zawarcia umowy na pełnienie funkcji zewnętrznego zapewniania jakości wobec instytucji certyfikującej

Status

aktywny

Wnioskodawca

Centrum Modelowania Przestrzennego Tomasz Wróblewski

Minister właściwy

Minister Cyfryzacji

Okres ważności dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji i warunki przedłużenia jego ważności

Bezterminowo

Termin dokonywania przeglądów kwalifikacji (dotyczy kwalifikacji rynkowych)

2033-04-14

Nazwa dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji

Certyfikat

Uprawnienia związane z posiadaniem kwalifikacji

Nie dotyczy.

Kod dziedziny kształcenia

141 - Wychowanie specjalistyczne

Kod PKD

Kod	Nazwa
85	EDUKACJA

Kod kwalifikacji w ZRK

5C142300039

Status

Włączona