

Zintegrowany Rejestr Kwalifikacji

Moduł FRK

Formularz dla kwalifikacji - podgląd

Typ wniosku

Wniosek o włączenie kwalifikacji do ZSK

Nazwa kwalifikacji*

Nauczanie modelowania, drukowania i skanowania 3D

Skrót nazwy

Nauczanie druku 3D

Rodzaj kwalifikacji*

kwalifikacja cząstkowa

Proponowany poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji*

6

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

Kwalifikacja „Nauczanie modelowania, drukowania i skanowania 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 koszt uzyskania kwalifikacji wynosi 2500 zł netto.

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

128

Grupy osób, które mogą być zainteresowane uzyskaniem kwalifikacji*

Kwalifikacja "Nauczanie modelowania, drukowania i skanowania 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 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. 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.

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*

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

kwalfikacja ta umożliwia 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. Kwalfikacja 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, jedną z nich jest SmarTech. 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. Kwalfikacja „Nauczanie modelowania, drukowania i skanowania 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. kwalfikację przy użyciu oprogramowania CAD, drukarki oraz skanera 3D przekształca każde zajęcia w interaktywną naukę. Niezależnie od tego, czy chodzi o drukowanie części szkieletu do wykorzystania na zajęciach z biologii, czy tworzenie prototypów na lekcjach inżynierii, 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_sierpien2019_.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 „Nauczanie modelowania, drukowania i skanowania 3D” jest jedyną kwalifikacją dotyczącą procesu nauczania modelowania, drukowania oraz skanu 3D. Jest ona częściowo powiązana z kwalifikacją „Programowanie i obsługa 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 „Nauczanie modelowania, drukowania i skanowania 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.

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 “Nauczanie modelowania, drukowania i skanowania 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, technolog, inżynier utrzymania ruchu czy konstruktor elementów wytwarzanych przyrostowo. Posiadanie kwalifikacji wiąże się także z możliwością świadczenia usług edukacyjnych w ramach własnej działalności gospodarczej. Potencjalnym pracodawcą dla osoby posiadającej kwalifikację “Nauczanie modelowania, drukowania i skanowania 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.: zaawansowane modelowanie 3D, modelowanie powierzchniowe, programowanie maszyn CNC i robotów.

Wymagania dotyczące walidacji i podmiotów przeprowadzających walidację*

1. Etap weryfikacji 1.1 Metody Weryfikacja składa się z dwóch części: teoretycznej i praktycznej. W części teoretycznej wykorzystuje się metodę testu teoretycznego przeprowadzanego pisemnie lub przy pomocy systemu elektronicznego. W części praktycznej stosuje się następujące metody weryfikacji: obserwacja w warunkach symulowanych (symulacja), obserwacja w warunkach rzeczywistych, prezentacja, wywiad ustrukturyzowany lub wywiad swobodny (rozmowa z komisją). 1.2 Zasoby kadrowe W procesie walidacji bierze udział komisja walidacyjna, składająca się z 3 asesorów, która przeprowadza część praktyczną. Osoba będąca asesorem może być

jednocześnie operatorem systemu egzaminacyjnego i osobą nadzorującą przebieg testu teoretycznego prowadzonego poza systemem elektronicznym. Operator systemu egzaminacyjnego musi 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 posiadać: - kwalifikację pełną z poziomem co najmniej wyższym magisterskim (PRK VII) oraz udokumentowane dwuletnie doświadczenie zawodowe lub naukowe w dziedzinie modelowania, drukowania oraz skanowania 3D. Członkowie komisji walidacyjnej Aby weryfikować efekty uczenia się określone w kwalifikacji, każdy członek komisji musi znać zasady przeprowadzania walidacji i stosowane metody. Każdy członek komisji walidacyjnej musi spełniać łącznie następujące kryteria: - wykształcenie co najmniej na poziomie PRK VI - doświadczenie min. 2 lata w pracy z technologiami przyrostowymi lub doświadczenie min. 2 lata w systemie edukacji (szkoła, placówka edukacyjna, ośrodki szkoleniowe, itp.), przy czym przynajmniej 1 członek komisji musi mieć doświadczenie w pracy z technologiami przyrostowymi oraz przynajmniej 1 członek komisji musi mieć doświadczenie w systemie edukacji. 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) salę egzaminacyjną z komputerami (jedno stanowisko na jednego kandydata) z dostępem do sieci celem realizacji części teoretycznej walidacji; 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. poprzez 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. Etap identyfikowania i dokumentowania: Nie określa się wymagań dla etapu identyfikowania i dokumentowania efektów uczenia się.

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

SRK UR 6

Syntetyczna charakterystyka efektów uczenia się*

Osoba posiadająca kwalifikację "Nauczanie modelowania, drukowania i skanowania 3D" jest gotowa do samodzielnego prowadzenia zajęć, rozpoznaje możliwości zastosowania modelowania, drukowania oraz skanowania 3D w kształceniu. Posiada umiejętności kierowania procesami grupowymi, koordynuje pracę, określa zapotrzebowanie i przygotowuje plan prowadzenia zajęć z zakresu ww. tematyki. Potrafi określić i zaplanować wyposażenie sprzętowe oraz programowe

pracowni 3D. Wskazuje źródła wiedzy z zakresu technologii modelowania, drukowania i skanowania 3D. Opracowuje zasady korzystania z urządzeń będących na wyposażeniu pracowni. Określa rodzaj technologii druku 3D oraz materiałów (filamentów) dostosowanych do pracowni 3D. Osoba posiadająca kwalifikację przestrzega zasad etyki zawodowej, przygotowana jest również do działań w warunkach mniej lub bardziej przewidywalnych, o różnym poziomie złożoności. Dbą o aktualizowanie i doskonalenie swojej wiedzy oraz umiejętności z zakresu modelowania, drukowania oraz skanowania 3D.

Zestawy efektów uczenia się

Numer zestawu w kwalifikacji*

1

Nazwa zestawu*

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

Poziom PRK*

6

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 przyrostowych i inżynierii odwrotnej - omawia min. 2 rodzaje technologii przyrostowej - omawia bezpieczne materiały eksploatacyjne dostosowane do wieku - wymienia min. 3 i omawia jedno oprogramowanie do modelowania wybranych technologii, - wymienia min. 2 zagrożenia dla zdrowia ludzkiego i środowiska wynikające z zastosowania zarekomendowanych technologii 3D - omawia zasadność wdrażania środowiska 3D w nauczaniu

Efekt uczenia się

1.2. Posługuje się wiedzą na temat skanowania 3D

Kryteria weryfikacji*

- omawia min. 2 zalety skanowania 3D - omawia min. 2 wady skanowania 3D - wymienia 2 metody skanowania 3D i dobiera dla każdej z wymienionych metod obszar zastosowania - omawia zastosowanie skanera 3D w nauczaniu

Efekt uczenia się

1.3. Posługuje się wiedzą na temat technologii przyrostowych

Kryteria weryfikacji*

- omawia parametryczne modelowanie CAD i modelowanie oparte na siatkach dyskretnych (trójkąty i obiekty przestrzenne) - charakteryzuje podstawowe technologie z topionego plastiku - charakteryzuje podstawowe technologie produkcji z żywic - charakteryzuje podstawowe technologie produkcji z metali - wymienia minimum 2 branże, w których stosowana jest technologia topionego plastiku oraz technologia z żywic, - omawia zastosowanie technologii przyrostowych w nauczaniu,

Efekt uczenia się

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

Kryteria weryfikacji*

- charakteryzuje podstawowe 3 rodzaje filamentów - charakteryzuje 2 rodzaje żywic - charakteryzuje 2 rodzaje materiałów do druku 3D z metalu - omawia zastosowanie materiałów używanych podczas wytwarzania w technologii przyrostowych w nauczaniu

Numer zestawu w kwalifikacji*

2

Nazwa zestawu*

Prezentowanie wiedzy na temat modelowania, skanowania i drukowania 3D

Poziom PRK*

6

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 przynajmniej dwa rodzaje oprogramowania do modelowania 3D - omawia zasady licencjonowania oprogramowania

Efekt uczenia się

2.2. Przedstawia proces przygotowania modelu 3D do druku

Kryteria weryfikacji*

- omawia i prezentuje funkcje i zastosowanie Slicera - określa potrzebę użycia bądź nie podpór - objaśnia potrzebę użycia odpowiedniej wysokości warstwy - ustawia parametry druku (prędkość druku, wysokości warstwy, temperatury, rodzaj i wielkość wypełnienia)

Efekt uczenia się

2.3. Przygotowuje model do skanowania

Kryteria weryfikacji*

- określa trudności przy skanowaniu modeli - omawia sposób przygotowania powierzchni modelu do skanowania (oczyszczenie pow. oraz pokrycie środkiem do matowienia powierzchni tak aby nadawał się do skanowania w utrudnionych warunkach lub w przypadku skanowania elementów połyskujących) - wymienia podstawowe cechy preparatu do matowania (sublimuje /samoulatnia się i gdzie nie jest konieczne czyszczenie, bardzo mała grubość warstwy 8 - 15 μm , spójna i jednorodna powłoka, dobra przyczepność punktów odniesienia)

Numer zestawu w kwalifikacji*

3

Nazwa zestawu*

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

Poziom PRK*

6

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. Naucza skanowania i druku 3D

Kryteria weryfikacji*

- prezentuje proces modelowania 3D - omawia urządzenia i programy 3D dostosowane do poziomu kształcenia - omawia budowę i zasadę działania skanera 3D - omawia budowę drukarek 3D i wymienia min. 4 kluczowe elementy konstrukcyjne - objaśnia obsługę oprogramowania używanej przez siebie drukarki 3D, - prezentuje metody adaptowania modeli do druku 3D - prezentuje własne kryteria oceny weryfikacji wiedzy uczestników zajęć

Efekt uczenia się

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

Kryteria weryfikacji*

- przeprowadza instalację i aktualizację oprogramowania do obsługi drukarki 3D - przeprowadza instalację i aktualizację oprogramowania do modelowania 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 - objaśnia zależności podziału skomplikowanych wydruków w prowadzeniu zajęć - objaśnia zależności organizacji pracy w zespołach nad jednym projektem w prowadzeniu zajęć

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 (temp. stołu, temp. dyszy, etc.) - prezentuje weryfikację filamentu na zgodność z ustawieniami Slicera - prezentuje proces uruchamiania druku 3D - identyfikuje mogące się pojawić kody błędów i związane z nimi konieczne czynności serwisowe

Efekt uczenia się

3.6. Prezentuje obsługę skanera 3D

Kryteria weryfikacji*

- identyfikuje akcesoria skanera - kalibruje skaner - mocuje skanowany obiekt - włącza oprogramowanie i wykonuje próbne skanowanie - pokrywa model odpowiednimi materiałami w razie potrzeby tj. w przypadku problemów z odczytem - wykonuje w razie potrzeby skanowanie uzupełniające - dokonuje obróbki końcowej skanu - eksportuje plik w wymaganym formacie

Numer zestawu w kwalifikacji*

4

Nazwa zestawu*

Dostosowywanie planu nauczania do wieku i poziomu wiedzy uczestników z zakresu modelowania, drukowania i skanowania 3D

Poziom PRK*

6

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. Prowadzi szkolenia bhp

Kryteria weryfikacji*

- przeprowadza instruktaż stanowiskowy bhp - opracowuje regulamin korzystania z pracowni druku 3D - przeprowadza szkolenia stanowiskowe z zakresu użycia narzędzi technologii drukowania i skanowania 3D

Efekt uczenia się

4.2. Opracowuje konspekty, plany zajęć oraz kryteria oceniania osiągniętych efektów nauczania

Kryteria weryfikacji*

- przygotowuje i przedstawia przykładowy konspekt zajęć zgodny z podstawą programową na wybranym poziomie nauczania - przygotowuje i przedstawia przykładowy plan zajęć na dwie godziny lekcyjne - opisuje i przedstawia kryteria wymagań na poszczególne oceny

Informacje o instytucjach uprawnionych do nadawania kwalifikacji

Wnioskodawca*

Centrum Modelowania Przestrzennego Tomasz Wróblewski

Minister właściwy*

Minister Edukacji i Nauki

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*

141 - Wychowanie specjalistyczne

Kod PKD*

Kod	Nazwa
85	EDUKACJA

Status

Dokumenty

#	Tytuł dokumentu
1	Potwierdzenie przelewu
2	ZRK_FKU_Nauczanie druku 3D.
3	ZRK_FKU_Nauczanie druku 3D.



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

Centrum Modelowania Przestrzennego Tomasz Wróblewski
Siedziba i adres: Stefana Starzyńskiego 5, 72-100 Goleniów
NIP: 6331723379

REGON: 320541975