Zintegrowany Rejestr Kwalifikacji

Kwalifikacja - podgląd

Nazwa kwalifikacji

Wdrażanie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej

Skrót nazwy

Rodzaj kwalifikacji

kwalifikacja cząstkowa

Poziom PRK/ERK

5

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

Osoba posiadająca kwalifikację „Wdrażanie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej" jest gotowa do samodzielnego działania we wdrażaniu, weryfikacji i stosowaniu technologii przyrostowych (drukarek 3D, skanerów 3D i filamentów). Kwalifikacja może być przydatna szczególnie dla osób zatrudnionych zarówno w przedsiębiorstwach, głównie produkcyjnych i usługowych, na stanowiskach związanych z doradzaniem i wdrażaniem rozwiązań technologicznych, jak i instytucjach publicznych na stanowiskach pracy związanych z zarządzaniem kryzysowym. Ponadto uzyskaniem kwalifikacji zainteresowane mogą być także osoby chcące doradzać w zakresie możliwości wykorzystania w praktyce technologii przyrostowej w ramach prowadzonej działalności gospodarczej, szkoleniowej lub edukacyjnej.

Orientacyjny nakład pracy potrzebny do uzyskania kwalifikacji [godz.]

90

Grupy osób, które mogą być zainteresowane uzyskaniem kwalifikacji

Uzyskaniem kwalifikacji "Wdrażanie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej" mogą być zainteresowani: - absolwenci studiów I i II stopnia kierunków związanych z zarządzaniem i inżynierią produkcji oraz innych kierunków technicznych; - absolwenci średnich szkół technicznych i szkół branżowych II stopnia; - kadra zarządzająca średniego szczebla przedsiębiorstw; - osoby dysponujące wiedzą techniczną i doświadczeniem chcące poszerzyć i potwierdzić swoje kompetencje;- osoby chcące się przekwalifikować; - osoby prowadzące lub chcące założyć własną działalność gospodarczą powiązaną z kwalifikacją "Wdrażanie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej"; -pracownicy placówek prowadzących szkolenia z rozwiązań ukierunkowanych na technologię 4.0; - wykładowcy i nauczyciele technicznych i informatycznych przedmiotów zawodowych; -pracownicy placówek kształcenia ustawicznego pracujący z osobami zagrożonymi wykluczeniem społecznym; pracownicy firm produkcyjnych mający doświadczenie w audytach procesów lub weryfikacji wskaźników produkcji (KPI) z praktycznym doświadczeniem użycia drukarek i skanerów 3D.

Wymagane kwalifikacje poprzedzające

Opis

Nie określa się.

Lista

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

Do walidacji może przystąpić osoba, która posiada kwalifikację pełną z poziomem IV Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Zapotrzebowanie na kwalifikację

Przy obecnym tempie rozwoju technologii przyrostowych odczuwalny jest ciągły deficyt pracowników potrafiących kompleksowo zająć się wdrażaniem nowatorskich rozwiązań. Pracodawca zatrudniający taką osobę może liczyć na stymulowanie rozwoju przedsiębiorstwa z ukierunkowaniem na nowe technologie 4.0, możliwość personalizacji wyrobów, uzupełnienie procesu przygotowawczego (szybkie prototypowanie). Wytwarzanie przyrostowe obecne stosowane jest w wielu gałęziach przemysłu. Do branż, w których druk przestrzenny jest wykorzystywany najczęściej należą: motoryzacyjna, medyczna, lotnicza, kosmiczna. W tych obszarach w technologii addytywnej wytwarzane są nierzadko części końcowe bardziej złożonych mechanizmów. Na rynku polskim głównymi beneficjentami technologii przyrostowych są firmy z branży motoryzacyjnej, elektroniki użytkowej, przedmiotów użytku domowego czy lotnictwa oraz wojskowości, gdzie wytrzymałość i lekkość materiałów jest wyjątkowo istotna. Technologia przyrostowa w firmie pozwala na wzniesienie biznesu na wyższy poziom rozwoju i stwarza realne szanse na szybkie, elastyczne zmiany w organizacji procesów wytwórczych. Już teraz wiele firm światowych częściowo likwiduje magazyny części i przechodzi na dostarczanie do swoich zakładów gotowych bibliotek z modelami, które można lokalnie wyprodukować w razie potrzeby i nie tracić pieniędzy związanych z przestojem produkcji. Obecnie każda branża może czerpać korzyści z druku przestrzennego, który oprócz szybkiego prototypowania używany jest z powodzeniem do wytwarzania funkcjonalnych części oraz wspomagania produkcji. Rosnące zainteresowanie technologiami addytywnymi wynika także z przekonania samych przedsiębiorstw, które w technologii druku 3D upatrują swoich szans na rozwój i podniesienie innowacyjności firmy. Zgodnie z wynikami badania „Smart Industry Polska 2018” zainicjowanego w 2018 r. przez firmę Siemens we współpracy z Ministerstwem Przedsiębiorczości i Technologii, w ramach którego pytano respondentów m.in. o rolę technologii addytywnych w realizacji idei Przemysłu 4.0 jednym z najważniejszych obszarów rozwoju przedsiębiorstwa wynikającym z wdrażania innowacyjnych technologii, wskazanym przez firmy średniej wielkości jest możliwość zmniejszenia liczby awarii i przestojów. W tym obszarze doskonale sprawdza się technologia druku 3D, która coraz częściej stanowi element prewencyjnej strategii utrzymania ruchu. Wielu producentów wykorzystuje drukarki 3D w produkcji nietypowych części zamiennych, zwłaszcza w sytuacjach gdy nie są już one dostępne, koszt ich zakupu jest zbyt wysoki lub czas oczekiwania na części do maszyn wykorzystywanych na linii produkcyjnej jest zbyt długi. Wśród najpowszechniej stosowanych technologii i rozwiązań wspierających innowacyjność technologie druku 3D okazały się bardziej istotne zwłaszcza dla mikroprzedsiębiorstw, które często koncentrują się na pojedynczych, niszowych czy spersonalizowanych, względem oczekiwań poszczególnych klientów, produktach udostępnianych w swojej ofercie. Ponadto przedsiębiorstwa doceniają technologie addytywne także z uwagi na łatwość ich implementacji (źródło: 1). Wg raportu firmy 3D HUBS, prognozowana średnia roczna rozwoju światowego rynku druku 3D przez następne 5 lat to 24%. Analizy rynku wskazują, że wzrosła trzykrotnie liczba specjalistów

obsługujących drukarki 3D w przedsiębiorstwach, 40% wszystkich drukowanych części dostępnych online w 2019 r. było przeznaczone do produkcji wyrobów seryjnych, z czego 75% na potrzeby rynku USA, UK i Holandii. W 2019 r. było sfinalizowanych 35% wszystkich Venture Capital Startups w technologii przyrostowej. Analizując wg kategorii: 30% usługi druku 3D, 25% przemysłowe drukarki 3D stosowane w procesach produkcji, 19% budowa platform technologii druku 3D, 13% oprogramowanie, 9% producenci filamentu i 4% inne (źródło: 2). Wg raportu firmy Deloitte „Challenges of Addative Manufactoring" wielkość rynku technologii przyrostowej w latach 2012 wynosiła 1,3 miliarda USD, a już w 2017 wzrosła do 8,8 miliarda USD. Szacuje się, że w 2021 roku rynek ten będzie wart 26,5 miliarda USD. Prognozowany jest wysoki wzrost zainteresowania technologią przyrostową oraz zapotrzebowaniem na kwalifikowanych specjalistów, bowiem technologia ta stwarza duże możliwości wprowadzania oszczędności kosztów (źródło: 3). Najwięcej w druk 3D inwestują obecnie kraje Europy Zachodniej – gospodarki tych państw odpowiadają dziś za 83 proc. wszystkich wydatków ponoszonych na drukowanie przestrzenne na Starym Kontynencie. Zdecydowanie mniej inwestycji w tą dziedzinę dokonują kraje Europy Środkowej i Wschodniej, które odpowiadają za 17 proc. europejskiego rynku. Jednakże do 2022 r. nakłady na drukowanie przestrzenne w Europie mają rosnąć w tempie 15,5 % r/r. Prognozuje się, że tempo wzrostu wartości rynku druku 3D będzie znacznie wyższe w krajach Europy Środkowo-Wschodniej niż w krajach Europy Zachodniej. Do 2022 r. rynek w naszym regionie będzie zwiększał się w tempie średnio 19% co roku (źródło: 4). Firma SmarTech Publishing, wiodące źródło analiz branżowych, prognoz rynkowych i danych dla branży produkcji przyrostowej opublikowała raport dotyczący przyszłości technologii addytywnych w branży stomatologicznej na całym świecie. Według ich prognoz, wartość rynku druku 3D dla stomatologii już w 2021 roku osiągnie poziom większy niż 2,7 miliarda dolarów. Specjaliści z SmarTech zwiastują dalszy, intensywny rozwój branży druku 3D – na rok 2028 jej wartość szacowana jest na 9 miliardów dolarów. Wzrost świadomości na temat możliwości druku 3D i jego potencjalnych aplikacji w branży stomatologicznej implikuje intensywny rozwój rozwiązań z zakresu technologii przyrostowych dedykowanych protetyce. Analitycy szacują, że do 2022 roku liczba wydrukowanych 3D elementów na potrzeby branży protetycznej przyjmie wartość ok. 500 milionów dolarów. W raporcie SmarTech, wśród przykładowych zastosowań, znajdujemy informacje m.in. o nakładkach na zęby (tzw. clear aligners), które w przyszłości mogą niemal całkowicie zastąpić standardowe aparaty ortodontyczne (źródło: 5). Aktualnie cała światowa branża Automotive wykorzystuje drukarki 3D do szybkiego prototypowania i produkcji narzędzi. W przeciągu najbliższej dekady przeważać ma jednak produkcja finalnych części do produkcji samochodów, które mają być produkowane zarówno z proszków metalicznych, jak i polimerów (termoplasty, sproszkowane poliamidy oraz żywice fotopolimerowe). W raporcie zwraca się uwagę na zapotrzebowanie wykwalifikowanych pracowników mogących zapewnić ciągłość produkcji, optymalizację procesów oraz rozwój technologiczny (źródło: 6). Według ankiety czasopisma Control Engineering Polska główne obszary zastosowania druku 3D to: szybkie prototypowanie - 58%; wspomaganie produkcji i kontrola jakości - 7%; wytwarzanie funkcjonalnych części - 35%. Ankietowani jako główne zalety korzystania z drukarek 3D wskazywali: możliwość wytwarzania części o dużym stopniu skomplikowania - 75%; prostota procesu wytwarzania - 48%; krótki czas produkcji - 36%; brak kosztów początkowych - 18% (źródło: 7). Cztery miliardy dolarów – to szacowana przez analityków z IDC (International Data Corporation) bieżąca wartość globalnego rynku drukowania przyrostowego. Dodatkowo w kolejnych czterech latach wartość tej branży w Europie może się podwoić się – głównie za sprawą inwestycji w technologie drukowania addytywnego przez gospodarki zachodnioeuropejskie. Głównym odbiorcą będzie przemysł, zaś najszybsze wzrosty rynku dotyczyły będą krajów regionu Europy Środkowo-Wschodniej. Tempo wzrostu rynku druku 3D w naszym regionie będzie znacznie wyższe niż na zachodzie kontynentu, podaje IDC. Według analiz tej firmy, przez najbliższe cztery lata w naszej części kontynentu rynek będzie rósł w tempie 19,1% r/r. W tym

samym czasie w zachodniej części Europy będzie to o prawie 5 punktów procentowych wolniej. Co więcej – rynek w centralnej części Starego Kontynentu będzie rozwijał się szybciej niż globalny. Światowy rynek druku przestrzennego do 2022 będzie powiększał swoją wartość o 18,4% rokrocznie. Przemysł 4.0 to rewolucja przemysłowa napędzana przez rozwój nowych technologii, wśród których na szczególną uwagę zasługują technologie addytywne, Firma Siemens we współpracy z Ministerstwem Przedsiębiorczości i Technologii zainicjowała badanie „Smart Industry Polska 2018", w ramach którego określono poziom innowacyjności mikro, małych i średnich przedsiębiorstw produkcyjnych, wynikający z wdrażania nowoczesnych technologii. Najważniejsze wnioski raportu dot. roli technologii addytywnych w realizacji idei Przemysłu 4.0. w znacznej części pokrywają się z przedstawioną tu analizą zapotrzebowania na proponowaną kwalifikację. Produkcja addytywna okazała się odpowiedzią na słabości łańcuchów dostaw w medycynie w czasie pandemii i powinna być włączona do planów reagowania kryzysowego państwowej administracji. Może wspomagać, uzupełniać, a w wielu przypadkach zastępować tradycyjne metody produkcji, szczególnie w tak krytycznym obszarze jak ochrona zdrowia. Rosnącemu zainteresowaniu drukiem 3D w dobie cyfryzacji procesów produkcji towarzyszy coraz większe poszukiwanie pracowników o określonych kompetencjach. Firmy nieustannie poszukują nie tylko nowych rozwiązań i zastosowań tej technologii, ale też coraz częściej znających się na niej specjalistów. Specjalista posiadający kwalifikację „Wdrażanie i zarządzanie wytwarzaniem przyrostowym" będzie dużym wsparciem w identyfikacji potrzeb zastosowania drukarek 3D, skanowania 3D oraz przygotuje plan użycia zasobów w przypadku różnych zagrożeń. Z perspektywy pracodawcy ułatwi to proces rekrutacji specjalistów mogących wdrożyć technologię przyrostową w firmach oraz wskazać osoby odpowiedzialne za utrzymanie w/w technologii. W publikacjach naukowych wielokrotnie wskazano na jedną z obaw zastosowania technologii przyrostowej, którą jest brak wykwalifikowanych pracowników biorących odpowiedzialność za prawidłowe wdrażanie technologii przyrostowej. Szczególne zastosowanie we wszystkich firmach produkcyjnych do produkcji części małoseryjnych, prototypowania oraz w działach kontroli jakości do przeprowadzania walidacji produktu (źródło 8: Szczegółowy raport opracowany przez firmę Technology Applied „Produkcja Addytywna w Technologii SLS Raport 2020 W Obliczu kryzysu epidemicznego COVID- 19). Lista dokumentów źródłowych: 1. Smart Industry Polska 2018, : http://przemysl-40.pl/wp-content/uploads/SIP2018.pdf 2. „3D printing trends, 2020, Industry highlights and market trends.
https://downloads.3dhubs.com/3D_printing_trends_report_2020.pdf 3. Źródło: Deloitte „Challenges of Addative Manufactoring"
https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/operations/Deloitte_Challenges_of_Additive_Manufacturing.pdf 4. „Druk w Polsce",
https://cyfrowapolska.org/wp-content/uploads/2019/08/Raport_Rynek_druku_sierpien2019_.pdf 5. https://www.smartechanalysis.com/reports/dental-3d-printing-opportunity-analysis-ten-year-forecast/ 6. https://www.smartechpublishing.com/reports/automotive-additive-manufacturing/ 7. https://www.controlengineering.pl/raport-druk-3d/ 8. https://kms.org.pl/wp-content/uploads/2020/04/Technology-Applied-Druk-3D-Covid-Raport.pdf 9. https://przemysl-40.pl/index.php/2018/09/19/rynek-druku-3d-coraz-bardziej-dojrzaly/ 10. https://vshaper.com/pl/blog-pl/druk-3d-a-przemysl-4-0-w-raporcie-smart-industry-polska-2018/

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

Kwalifikacja „Wdrażanie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej" nie zawiera żadnych wspólnych zestawów efektów uczenia się z innymi kwalifikacjami cząstkowymi funkcjonującymi w ZSK. Jednak z uwagi na podobny obszar odnoszący się do technologii przyrostowych może stanowić kolejny etap rozwoju zawodowego zapoczątkowany zdobyciem

kwalifikacji „Programowanie i obsługiwanie procesu druku 3D”. Ponadto część efektów uczenia się właściwa dla kwalifikacji „Wdrażanie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej” może być wspólna z efektami uczenia się na kursach specjalistycznych zewnętrznych, studiach I i II stopnia lub studiach podyplomowych z zakresu druku 3D (np. Projektowanie i druk 3D WSB Gdańsk).

Streszczenie opinii uzyskanych podczas konsultacji projektu kwalifikacji

Technologie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej znajdują zastosowanie w coraz większej liczbie branż. W związku z tym na rynku pracy konieczni są specjaliści w zakresie wdrażania takich rozwiązań. Na chwilę obecną system edukacji nie obejmuje w pełni takiego zakresu w związku z czym luka ta może być uzupełniona kursami i szkoleniami niewchodzącymi formalnie do systemu edukacji. Istnieje potrzeba usystematyzowania treści zajęć i wymagań stawianym osobom wdrażającym rozwiązania w zakresie technologii wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej a włączenie proponowanej kwalifikacji rynkowej może w tym pomóc. Druk 3D i inżynieria odwrotna w dalszym ciągu stanowią nowość na rynku i konieczne jest posiadanie odpowiedniej wiedzy z zakresu możliwości technologicznych i w celu poprawnego doboru technologii do wdrożenia w danej firmie oraz wiedzy z zakresu modelowania opłacalności wdrożenia danej technologii. Na rynku pracy potrzebne są więc osoby, które będą potrafiły skutecznie zaplanować wdrożenie.

Typowe możliwości wykorzystania kwalifikacji

Osoby posiadające kwalifikację mogą znaleźć zatrudnienie w przemyśle, usługach, samorządach, placówkach wdrażających technologię 4.0 lub otworzyć własną firmę usługowo-produkcyjną jako pracownicy, kadra zarządzająca, osoby doradzające w kwestiach technologii przyrostowej kadrze zarządzającej i osobom uczestniczącym w rozwoju firmy. Osoby te także mogą wykorzystać kwalifikację w swoich działaniach przy badaniach rynkowych, projektowaniu, zarządzaniu jakością, zarządzaniu serwisem posprzedażowym, wprowadzeniem nowych produktów do produkcji, szybkim prototypowaniu. Wśród stanowisk, na których przydatne mogą być efekty uczenia się wymagane dla kwalifikacji, znajdują się m.in.: technolodzy, inżynierowie utrzymania ruchu, doradcy technologiczni (handlowi), serwisanci, technicy dentystyczni, osoby mogące doradzać w zakresie możliwości wykorzystania w praktyce technologii przyrostowej; nauczyciele technicznych i informatycznych przedmiotów zawodowych uczących o technologii przyrostowej. Kwalifikacja przygotowuje do pracy na samodzielnym stanowisku specjalisty rozpoznającego potrzeby i możliwości firmy lub instytucji w celu implementacji technologii przyrostowej.

Wymagania dotyczące walidacji i podmiotów przeprowadzających walidację

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, zależnie od potrzeby danej walidacji, następujące metody weryfikacji: – obserwacja w warunkach symulowanych (symulacja), – obserwacja w warunkach rzeczywistych, – prezentacja, – wywiad ustrukturyzowany, – wywiad swobodny (rozmowa z komisją), – analiza dowodów i deklaracji na podstawie dokumentacji wdrożenia technologii przyrostowych w procesie produkcyjnym, składającej się z analizy np. SWOT lub analizy ROI, dokumentacja z wdrożenia i uruchomienia partii próbnej, protokoły kontroli jakości, referencje. 2. Zasoby kadrowe W procesie walidacji bierze udział 3-osobowa komisja walidacyjna, która przeprowadza część praktyczną. W skład komisji walidacyjnej wchodzą przewodniczący oraz 2 asesorów. 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 średnie, – 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 VII Polskiej Ramy Kwalifikacji, z udokumentowanym pięcioletnim doświadczeniem zawodowym w dziedzinie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej lub naukowym z powyższej dziedziny, ze stopniem co najmniej doktora, pracownika instytutu badawczego lub naukowego. Przewodniczący komisji walidacyjnej posiada decydujący głos w sprawie wyników walidacji. Aby weryfikować efekty uczenia się określone w kwalifikacji każdy członek komisji musi znać zasady przeprowadzania walidacji i stosowane metody. Asesorzy muszą posiadać wykształcenie co najmniej na poziomie VI Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz doświadczenie minimum 4 lata w co najmniej jednym z poniższych obszarów: – w pracy z technologiami przyrostowymi lub – w pracy z inżynierią odwrotną lub – doświadczenie w analizach ekonomicznych w przedsiębiorstwie. Rekomendowany skład komisji weryfikacyjnej: – przedstawiciele firm wykorzystujących technologie przyrostowe, – przedstawiciele środowiska akademickiego ze stopniem co najmniej doktora, – pracownicy instytutów badawczych lub naukowych. W części praktycznej walidacji może dodatkowo brać udział asystent techniczny, który organizuje zaplecze techniczne do przeprowadzenia weryfikacji. 3. Sposób organizacji walidacji oraz warunki organizacyjne i materialne Instytucja prowadząca walidację zapewnia: 1) salę egzaminacyjną z komputerami (jedno stanowisko na jednego kandydata) z dostępem do sieci internetowej w celu 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 trzema technologiami wytwarzania przyrostowego oraz co najmniej dwiema technologiami inżynierii odwrotnej, wyposażoną w materiały właściwe dla posiadanych technologii druku 3D (filament, żywice, metale, proszki polimerowe, materiały do postprocessingu, takie jak rozpuszczalniki itp.) i próbki wydruku z technologii dostępnych podczas weryfikacji. 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. 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. 4. Etapy identyfikowania i dokumentowania Nie określa się wymagań dla etapów identyfikowania i dokumentowania efektów uczenia się.

Odniesienie do poziomu sektorowych ram kwalifikacji (o ile dotyczy)

Nie dotyczy.

Data włączenia kwalifikacji do ZSK

2024-04-08

Podstawa prawna

OBWIESZCZENIE MINISTRA ROZWOJU I TECHNOLOGII z dnia 19 marca 2024 r. w sprawie

włączenia kwalifikacji wolnorynkowej „Wdrażanie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej” do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji (Dz.U. M.P. poz. 282 z dnia 8.04.2024 r.)

Syntetyczna charakterystyka efektów uczenia się

Osoba posiadająca certyfikat kwalifikacji posługuje się zaawansowaną wiedzą na temat inżynierii odwrotnej (skan 3D) i technologii przyrostowych. Rozpoznaje możliwości zastosowania technologii przyrostowej, określa zapotrzebowanie i przygotowuje harmonogram implementacji odpowiednich zasobów technologii przyrostowej oraz inżynierii odwrotnej w procesach produkcyjnych. Przeprowadza analizę (np. metodą SWOT – silne i słabe strony, szanse i zagrożenia) dla procesów występujących w organizacji w kontekście zastosowania technologii przyrostowej. Opracowuje wskazówki i dobiera rodzaj technologii oraz materiałów (filamentów). Wykonuje porównanie obecnej technologii z możliwościami zastosowania technologii przyrostowej, następnie dokonuje doboru i dostosowuje odpowiednie technologie przyrostowe w odniesieniu do odpowiednich wskaźników ekonomicznych uzasadniających przeprowadzenie inwestycji (stosuje analizę rentowności z wykorzystaniem wskaźnika ROI – ang. return on investment). Opracowuje ocenę ekonomiczną zasadności wdrożenia nowej technologii, możliwe obszary jej zastosowania i spodziewane oszczędności krótkoterminowe i długoterminowe. Opracowuje plan funkcjonowania systemu technologii przyrostowej przez dostosowanie indywidualnego modelu optymalizacyjnego dla procesów zachodzących w przedsiębiorstwie, przygotowuje procedury i instrukcje oraz organizuje szkolenia dla pracowników. Osoba posiadająca kwalifikację działa samodzielnie w zmiennych i złożonych warunkach, kieruje zespołem pracowników zaangażowanych w proces wdrażania technologii przyrostowych.

Zestawy efektów uczenia się

Numer zestawu w kwalifikacji

1

Nazwa zestawu

Przeprowadzanie analizy potrzeb i rentowności wdrożenia technologii przyrostowych i inżynierii odwrotnej w przedsiębiorstwie

Poziom

6

Orientacyjny nakład pracy [godz.]

30

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. Posługuje się wiedzą na temat inżynierii odwrotnej (skan 3D)

Kryteria weryfikacji

– omawia zalety i wady inżynierii odwrotnej w procesach produkcyjnych, – charakteryzuje komponenty inżynierii odwrotnej, takie jak oprogramowanie do obsługi procesu skanowania i

oprogramowanie do obróbki modeli 3D, – charakteryzuje minimum 3 metody skanowania 3D i dobiera dla każdej z wymienionych metod obszar zastosowania, – omawia czynniki oceny jakościowej wymienionych metod skanowania (takie jak rozdzielczość przestrzenna, dokładność pomiarowa, szybkość skanowania i wrażliwość na warunki otoczenia), – charakteryzuje ograniczenia w skanowaniu 3D (takie jak czasochłonność, koszty, wrażliwość na warunki otoczenia i ograniczenia wielkościowe).

Efekt uczenia się

2. Posługuje się wiedzą na temat technologii przyrostowych

Kryteria weryfikacji

– charakteryzuje 6 technologii przyrostowych (pod względem dokładności, powtarzalności i szybkości wytwarzania) wraz ze wskazaniem branż, w których dane technologie przyrostowe są stosowane, – dobiera materiały (takie jak filamenty, żywice, proszki) do danej technologii przyrostowej oraz omawia właściwości fizyko-chemiczne dobranych materiałów, – wskazuje zalety i ograniczenia występujące w poszczególnych technologiach przyrostowych.

Efekt uczenia się

3. Przeprowadza analizę procesów produkcyjnych przy zastosowaniu technologii przyrostowych

Kryteria weryfikacji

– wskazuje trzy atuty procesu produkcyjnego z uwzględnieniem parku maszynowego, zasobów ludzkich oraz surowców, – identyfikuje obszary procesu produkcyjnego wymagające rozwoju, poprawy oraz ograniczenia wewnętrzne, zagrożenia lub przeszkody, które mogą utrudnić wdrażanie technologii przyrostowych (np. czas realizacji projektu lub dostępność surowców), – rekomenduje trzy rozwiązania, które mogą być pomocne w realizacji zmian w procesie produkcyjnym, – stosuje minimum jedno narzędzie optymalizujące proces produkcyjny.

Efekt uczenia się

4. Przeprowadza analizę rentowności z wykorzystaniem mierzalnego wskaźnika

Kryteria weryfikacji

– gromadzi i opracowuje dane sprzedażowe, – szacuje wpływ wdrożenia technologii przyrostowych na prognozowane przychody, – zbiera i opracowuje dane dotyczące wszystkich kosztów inwestycji związanych z wdrożeniem technologii przyrostowych i inżynierii odwrotnej, – wylicza wskaźniki rentowności procesu wdrożenia technologii przyrostowych i inżynierii odwrotnej.

Efekt uczenia się

5. Przeprowadza analizę technologiczną zastosowania metod przyrostowych w przedsiębiorstwie

Kryteria weryfikacji

– przeprowadza mapowanie strumienia wartości obecnego procesu produkcyjnego, – analizuje aktualną dokumentację technologiczną zachodzących procesów produkcyjnych, –

porównuje aktualnie stosowane technologie z możliwościami zastosowania technologii przyrostowych.

Efekt uczenia się

6. Opracowuje protokół negocjacyjny

Kryteria weryfikacji

– na podstawie przeprowadzonych analiz, rekomenduje technologie w zakresie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej, które mogą być wdrożone w procesie produkcyjnym, – wskazuje urządzenia do wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej (drukarki 3D i skanery 3D) o parametrach odpowiadających potrzebom przedsiębiorstwa, – dobiera materiały eksploatacyjne do wytwarzania przyrostowego w przedsiębiorstwie, – wskazuje oprogramowanie do wybranych technologii przyrostowych, – przedstawia budżet wdrożenia, – opracowuje podstawowe mierzalne parametry weryfikujące proces wykorzystujący technologię przyrostową, np. produktywność, wydajność materiałowa, – wskazuje zagrożenia dla zdrowia ludzkiego i środowiska wynikające z zastosowania zarekomendowanych technologii przyrostowych w przedsiębiorstwie.

Numer zestawu w kwalifikacji

2

Nazwa zestawu

Wdrożenie technologii przyrostowych w przedsiębiorstwie

Poziom

6

Orientacyjny nakład pracy [godz.]

30

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. Inicjuje szkolenia stanowiskowe

Kryteria weryfikacji

– instruuje personel w kwestii zagrożenia dla zdrowia ludzkiego, wynikającego z zastosowanych technologii wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej, – przygotowuje konspekt szkolenia stanowiskowego z zakresu użycia narzędzi i urządzeń do wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej, w oparciu o dokumentację techniczną producenta, – wskazuje wymagane dokumenty w celu opracowania instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy

Efekt uczenia się

2. Monitoruje technologie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej w przedsiębiorstwie

Kryteria weryfikacji

– sprawdza, czy urządzenia zostały zainstalowane zgodnie z instrukcjami producenta, – monitoruje sposób eksploatowania urządzeń do wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej (drukarek 3D i skanerów 3D), – monitoruje wskaźniki efektywności procesu produkcji przy zastosowaniu technologii wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej.

Efekt uczenia się

3. Opracowuje procedury i instrukcje wdrażanych technologii wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej

Kryteria weryfikacji

– opracowuje instrukcje pozyskiwania plików cyfrowych wymaganych do wytwarzania przyrostowego, – tworzy procedury procesu technologicznego wykorzystującego technologie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej, – ocenia potrzeby szkoleniowe pracowników w zakresie technologii wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej.

Numer zestawu w kwalifikacji

3

Nazwa zestawu

Przeprowadzanie audytu funkcjonowania systemu produkcyjnego w oparciu o technologie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej

Poziom

6

Orientacyjny nakład pracy [godz.]

30

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. Przeprowadza audyt funkcjonowania systemu produkcyjnego wykorzystującego technologie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej

Kryteria weryfikacji

– planuje przeprowadzenie audytu funkcjonowania systemu produkcyjnego wykorzystującego technologie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej, – ocenia zgodność przebiegu

procesu technologicznego wykorzystującego technologie wytwarzania przyrostowego i inżynierii odwrotnej ze stawianymi wymaganiami, określonymi między innymi w normach, procedurach, instrukcjach i specyfikacjach technicznych, – przeprowadza wywiad z osobami uczestniczącymi w procesie produkcyjnym, – ocenia zgodność wytwarzanych elementów ze stawianymi wymaganiami, określonymi między innymi w normach, procedurach, instrukcjach i specyfikacjach technicznych.

Efekt uczenia się

2. Raportuje wyniki przeprowadzonego audytu funkcjonowania systemu produkcyjnego

Kryteria weryfikacji

– przedstawia odchylenia od norm i procedur, – opracowuje działania korygujące i zapobiegawcze, – wskazuje osoby odpowiedzialne za doskonalenie procesu.

Informacje o instytucjach uprawnionych do nadawania kwalifikacji

Wnioskodawca

Centrum Modelowania Przestrzennego Tomasz Wróblewski

Minister właściwy

Minister Rozwoju i Technologii

Okres ważności dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji i warunki przedłużenia jego ważności

Bezterminowo

Termin dokonywania przeglądów kwalifikacji (dotyczy kwalifikacji rynkowych)

2034-04-08

Nazwa dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji

Certyfikat

Uprawnienia związane z posiadaniem kwalifikacji

Nie dotyczy

Kod dziedziny kształcenia

342 - Marketing i reklama

Kod PKD

Kod	Nazwa
70.22	Pozostałe doradztwo w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej i zarządzania

Kod kwalifikacji w ZRK

5C342400023

Status

Włączona