



## Programowanie i obsługiwane procesu druku 3D z zewnętrznym egzaminem kwalifikacyjnym. Kod kwalifikacji: 12644

Numer usługi 2024/06/25/15577/2197073

8 500,00 PLN brutto

8 500,00 PLN netto

170,00 PLN brutto/h

170,00 PLN netto/h

Centrum Usług  
Szkoleniowo-  
Doradczych Jakub  
Szpon



📍 Szczecin / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 50 h

📅 06.09.2024 do 15.09.2024

## Informacje podstawowe

<b>Kategoria</b>	Informatyka i telekomunikacja / Programowanie
<b>Sposób dofinansowania</b>	wsparcie dla pracodawców i ich pracowników
<b>Grupa docelowa usługi</b>	Osoby zainteresowane zdobyciem kwalifikacji wolnorynkowej Programowanie i obsługiwane procesu druku 3D, wpisanej do ZRK, kod kwalifikacji: 12644. Szkolenie kierowane jest w szczególności do osób zainteresowanych nabyciem bądź aktualizacją umiejętności w zakresie programowania i obsługi procesu druku 3D na drukarkach przemysłowych.
<b>Minimalna liczba uczestników</b>	4
<b>Maksymalna liczba uczestników</b>	15
<b>Data zakończenia rekrutacji</b>	04-09-2024
<b>Forma prowadzenia usługi</b>	stacjonarna
<b>Liczba godzin usługi</b>	50
<b>Podstawa uzyskania wpisu do BUR</b>	Certyfikat systemu zarządzania jakością wg. ISO 9001:2015 (PN-EN ISO 9001:2015) - w zakresie usług szkoleniowych

## Cel

### Cel edukacyjny

Uczestnictwo w szkoleniu ma na celu przekazanie uczestnikom odpowiedniej wiedzy i umiejętności, umożliwiających samodzielne posługiwanie się technologią umożliwiającą programowanie i obsługiwanie procesu druku 3D, w tym przemysłowego druku 3D.

## Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Dobiera odpowiednie parametry druku 3D	Omawia parametry procesu i nastawy drukarki 3D	Test teoretyczny
	Nastawia parametry modelu zgodnie z możliwościami technologii	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
Dobiera technologię druku 3D do wytworzenia obiektu	Rozróżnia technologie druku 3D	Test teoretyczny
	Omawia zasady działania drukarek 3D w oparciu o rozróżniane technologie	Test teoretyczny
Przygotowuje model 3D na potrzeby wytworzenia obiektu wydruku	Wskazuje optymalną technologię do wytworzenia obiektu	Test teoretyczny
	Identyfikuje kształt i wymiary modelu na podstawie dostarczonej dokumentacji technicznej	Test teoretyczny
	Obsługuje urządzenia wskazujące z uwzględnieniem obracania (manipulowania) modelem 3D w wirtualnej przestrzeni oprogramowania	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	Rozróżnia formaty plików CAD 3D	Test teoretyczny
	Weryfikuje poprawność kształtu i wymiaru modelu CAD 3D w odniesieniu do wybranej technologii	Test teoretyczny
	Konwertuje pliki na format obsługiwany przez drukarki 3D	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
Przygotowuje drukarkę do druku 3D	Omawia potencjalny wpływ warunków środowiska pracy drukarki 3D oraz zdarzeń losowych na rezultat procesu druku	Test teoretyczny
	Omawia zasady uruchamiania drukarek 3D w rozróżnianych technologiach	Test teoretyczny
Obsługuje oprogramowanie do przygotowania modelu do druku 3D	Omawia zasady obsługi oprogramowania do przygotowania modelu do druku 3D	Test teoretyczny

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Zna i rozumie przebieg procesu druku 3D	Omawia przebieg procesu druku 3D	Test teoretyczny
Uruchamia drukarkę 3D	Omawia zasady kalibracji drukarek 3D	Test teoretyczny
	Sprawdza stan kaset materiałowych oraz zgodność typu materiału z parametrami nastaw wynikającymi z parametrów modelu	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	Sprawdza gotowość drukarki 3D do pracy	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	Sprawdza nastawy drukarki 3D pod kątem dostosowania procesu do wymagań stosowanego materiału	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	Uruchamia proces druku 3D	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	Charakteryzuje zdarzenia wymagające awaryjnego zatrzymania druku 3D	Test teoretyczny
Monitoruje proces druku 3D	Wskazuje i charakteryzuje możliwości wystąpienia potencjalnych wad obiektu wynikających z nieprawidłowego działania drukarki 3D	Test teoretyczny
	Sprawdza prawidłowość przylegania wytwarzanego obiektu do stołu roboczego drukarki 3D	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	Stwierdza zgodność wytworzonego obiektu 3D z dokumentacją	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
Finalizuje proces druku 3D	Weryfikuje zakończenie pracy przez drukarkę 3D	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	Wyjmuje obiekt z komory roboczej drukarki 3D i usuwa struktury podpierające model oraz ewentualny nadmiarowy materiał modelowy z komory roboczej maszyny oraz ze ścian zewnętrznych wytworzonego obiektu	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	Czyści i zabezpiecza drukarkę 3D po zakończeniu pracy	Obserwacja w warunkach rzeczywistych

# Kwalifikacje

## Kwalifikacje zarejestrowane w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji

Kwalifikacje	Programowanie i obsługiwanie procesu druku 3D
Kod kwalifikacji w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji	12644
Nazwa/Kategoria Podmiotu prowadzącego walidację	Centrum Modelowania Przestrzennego Tomasz Wróblewski
Podmiot prowadzący walidację jest zarejestrowany w BUR	Tak
Nazwa/Kategoria Podmiotu certyfikującego	Centrum Modelowania Przestrzennego Tomasz Wróblewski
Podmiot certyfikujący jest zarejestrowany w BUR	Tak

## Program

### I DZIEŃ USŁUGI

- **Rodzaje i podział technologii przyrostowych** / W związku z faktem, że na rynku dostępnych jest wiele różnych drukarek 3D to znajomość podziału technologii przyrostowych jest niezbędna do rozróżnienia poszczególnych rozwiązań technicznych.
- **Budowa i zasada działania drukarek w wybranych technologiach** / przybliżenie budowy i zasady działania kilku najczęściej stosowanych technologii druku 3D. Dodatkowo zostanie przedstawione porównanie wybranych technologii i wskazanie zarówno różnic jak i podobieństw w sposobie działania. Wiedza ta jest niezbędna m.in. podczas wyboru optymalnej technologii druk 3D..

### II DZIEŃ USŁUGI

- **Zastosowanie technologii przyrostowych** / W tej części zostaną przytoczone przykłady zastosowań technologii przyrostowych zarówno pod kątem technik RP/RM/RT jak i w poszczególnych branżach.
- **BHP przy pracy z drukarkami 3D** / Mając ogólne pojęcie na temat różnych odmian technologii przyrostowych można wytypować potencjalne zagrożenia podczas pracy z drukarkami 3D.

### III DZIEŃ USŁUGI

- **Budowa i zasada działania drukarek FDM/FFF** / szczegółowe omówienie budowy i zasady działania drukarek w technologii FDM/FFF. Omówienie materiałów wykorzystywanych do druku w technologii FDM/FFF
- **Budowa i zasada działania drukarek SLA/MSLA oraz podobnych** / szczegółowe omówienie budowy i zasady działania drukarek w technologii SLA/MSLA oraz ich odmian. Omówienie materiałów wykorzystywanych do druku w technologii SLA/MSLA.
- **Pozyskiwanie modeli 3D do wydruku w technice przyrostowej** / W tej części przedstawione zostaną cztery główne sposoby pozyskiwania modeli 3D: biblioteki internetowe, skanowanie 3D, modelowanie 3D oraz generatory AI.

### IV DZIEŃ USŁUGI

- **Naprawa oraz modyfikacja modeli 3D** / Zostaną omówione narzędzia/programy, którymi można się posłużyć w celu naprawy lub modyfikacji modeli 3D. Dodatkowo zostanie poruszony temat inżynierii odwrotnej na przykładzie obróbki skanu 3D
- **Wybór optymalnej metody wydruku** / omówienie kryteriów wyboru optymalnej metody wydruku.

### V DZIEŃ USŁUGI

- **Przygotowanie modelu 3D do wydruku** / Omówienie procedury przygotowania modelu 3D do wydruku na wybranych programach tnących „slicerach”.

- **Dobór parametrów wydruku** / Omówienie najważniejszych parametrów druku 3D w wybranych technologiach – praca na slicerach
- **Przygotowanie drukarki 3D do pracy** / Omówienie przygotowania drukarki 3D do pracy na przykładzie urządzeń w technologiach FDM/FFF oraz SLA/MSLA.

## VI DZIEŃ USŁUGI

- **Monitorowanie procesu wydruku** / Omówienie sposobów kontroli procesu druku 3D w tym również systemów monitorujących proces wydruku z poziomu samej drukarki. Omówienie problemów, które mogą wystąpić podczas druku 3D oraz co należy zrobić, aby im zaradzić.
- **Finalizacja procesu wydruku** / Omówienie wybranych czynności postprocessingowych w technologiach FDM/FFF, SLA/MSLA oraz wybranych technologiach proszkowych. Serwis i konserwacja drukarki 3D.
- **Egzamin kończący się nadaniem kwalifikacji zawodowej**

# Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 16

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>1 z 16</b> Rodzaje i podział technologii przyrostowych	Dominik Liśkiewicz	06-09-2024	08:00	12:00	04:00
<b>2 z 16</b> Budowa i zasada działania drukarek w wybranych technologiach	Dominik Liśkiewicz	06-09-2024	12:00	16:00	04:00
<b>3 z 16</b> Zastosowanie technologii przyrostowych	Dominik Liśkiewicz	07-09-2024	08:00	12:00	04:00
<b>4 z 16</b> BHP przy pracy z drukarkami 3D	Dominik Liśkiewicz	07-09-2024	12:00	16:00	04:00
<b>5 z 16</b> Budowa i zasada działania drukarek FDM/FFF	Dominik Liśkiewicz	08-09-2024	08:00	11:00	03:00
<b>6 z 16</b> Budowa i zasada działania drukarek SLA/MSLA oraz podobnych	Dominik Liśkiewicz	08-09-2024	11:00	13:00	02:00

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>7 z 16</b> Pozyskiwanie modeli 3D do wydruku w technice przyrostowej	Dominik Liśkiewicz	08-09-2024	13:00	16:00	03:00
<b>8 z 16</b> Naprawa oraz modyfikacja modeli 3D	Dominik Liśkiewicz	13-09-2024	08:00	12:00	04:00
<b>9 z 16</b> Wybór optymalnej metody wydruku	Dominik Liśkiewicz	13-09-2024	12:00	16:00	04:00
<b>10 z 16</b> Przygotowanie modelu 3D do wydruku	Dominik Liśkiewicz	14-09-2024	08:00	10:00	02:00
<b>11 z 16</b> Dobór parametrów wydruku	Dominik Liśkiewicz	14-09-2024	10:00	12:00	02:00
<b>12 z 16</b> Przygotowanie drukarki 3D do pracy	Dominik Liśkiewicz	14-09-2024	12:00	16:00	04:00
<b>13 z 16</b> Monitorowanie procesu wydruku	Dominik Liśkiewicz	15-09-2024	08:00	11:00	03:00
<b>14 z 16</b> Finalizacja procesu wydruku	Dominik Liśkiewicz	15-09-2024	11:00	14:00	03:00
<b>15 z 16</b> Egzamin - część teoretyczna	-	15-09-2024	14:00	15:00	01:00
<b>16 z 16</b> Egzamin - część praktyczna	-	15-09-2024	15:00	18:00	03:00

## Cennik

### Cennik

Rodzaj ceny	Cena

Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	8 500,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	8 500,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	170,00 PLN
Koszt osobogodziny netto	170,00 PLN
W tym koszt walidacji brutto	890,00 PLN
W tym koszt walidacji netto	890,00 PLN
W tym koszt certyfikowania brutto	100,00 PLN
W tym koszt certyfikowania netto	100,00 PLN

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

### Dominik Liśkiewicz

Absolwent Politechniki Wrocławskiej na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn ze specjalizacją Technologie i Systemy Wytwórcze. W ramach własnej działalności zajmuje się inżynierią odwrotną, prototypowaniem oraz produkcją małych serii produktów. Od 2016 roku prowadzi warsztaty i szkolenia z modelowania 3D, druku 3D oraz skanu 3D. Posiada 5 letnie doświadczenie jako trener z kwalifikacji Programowanie i Obsługiwanie Procesu Druku 3D.

## Informacje dodatkowe

### Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Uczestnicy otrzymają dostęp do materiałów, skrypów, prezentacji, wykorzystanych w trakcie szkoleń.

### Warunki uczestnictwa

Osoba przystępująca do szkolenia musi mieć ukończone gimnazjum bądź ośmioletnią szkołę podstawową, a zatem posiadać kwalifikację pełną na poziomie 2 PRK (Polskiej Ramy Kwalifikacji).

### Informacje dodatkowe

Cena usługi wynika m.in. z udostępnienia na potrzeby szkolenia zaawansowanych i kosztownych drukarek 3D będących drukarkami przemysłowymi i wykorzystującymi, w odróżnieniu do desktopowych drukarek 3D, kosztowne materiały eksploatacyjne, niezbędne do prawidłowej obsługi przemysłowego procesu druku 3D.

# Adres

ul. Królowej Korony Polskiej 25/105

70-486 Szczecin

woj. zachodniopomorskie

## Udogodnienia w miejscu realizacji usługi

- Wi-fi

# Kontakt



**Jakub Szpon**

**E-mail** [jakub.szpon@cusd.pl](mailto:jakub.szpon@cusd.pl)

**Telefon** (+48) 601 723 151