



Bardins Sp. z o.o.

★★★★★ 4,5 / 5

138 ocen

## Projektowanie 3D w Rhinoceros dla zaawansowanych (Certyfikowany stopień II)

Numer usługi 2025/06/22/5743/2828919

📍 zdalna w czasie rzeczywistym

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 18 h

📅 11.08.2025 do 12.08.2025

2 878,20 PLN brutto

2 340,00 PLN netto

159,90 PLN brutto/h

130,00 PLN netto/h

## Informacje podstawowe

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kategoria</b>                       | Informatyka i telekomunikacja / Projektowanie graficzne i wspomagane komputerowo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Grupa docelowa usługi</b>           | <p>Kurs Rhinoceros dla zaawansowanych skierowany jest do osób, które ukończyły szkolenie z Rhino dla początkujących lub tych które we własnym zakresie opanowały już podstawy pracy w programie i chcą pogłębić swoją wiedzę i umiejętności.</p> <p>Szkolenie szczególnie polecamy projektantom architektury, biżuterii, statków/jachtów, tapicerom, modelarzom, osobom zajmującym się wzornictwem przemysłowym, projektantom form przemysłowych oraz osobom przygotowującym projekty pod druk 3D i maszyny CAM/CNC.</p> |
| <b>Minimalna liczba uczestników</b>    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Maksymalna liczba uczestników</b>   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Data zakończenia rekrutacji</b>     | 08-08-2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Forma prowadzenia usługi</b>        | zdalna w czasie rzeczywistym                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Liczba godzin usługi</b>            | 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Podstawa uzyskania wpisu do BUR</b> | Certyfikat VCC Akademia Edukacyjna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Cel

### Cel edukacyjny

Kurs przygotowuje uczestnika do samodzielnej pracy w programie Rhinoceros na poziomie zaawansowanym. Po szkoleniu uczestnik będzie umiał dostosować aplikację do własnych potrzeb, stosować najbardziej zaawansowane

techniki modelowania i optymalizacji geometrii 3D, zastosować w praktyce zagadnienia związane z płynnością i jakością geometrii, rozwijać na płasko powierzchnie 3D, przygotować dokumentację techniczną dla projektu, naprawiać błędy w projekcie.

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

| Efekty uczenia się                                                                                                                   | Kryteria weryfikacji                                                                                                                                                                                                 | Metoda walidacji |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Uczestnik zna i rozumie zasady i metodologię pracy w programie Rhinoceros na poziomie zaawansowanym.                                 | Uczestnik biegle korzysta z interfejsu użytkownika programu Rhinoceros, wydaje polecenia na kilka sposobów, swobodnie nawiguje w programie w trzech wymiarach oraz potrafi dostosować aplikację do własnych potrzeb. | Test teoretyczny |
| Uczestnik zna i posługuje się narzędziami i poleceniami wspomagającymi proces modelowania 3D w Rhinoceros na poziomie zaawansowanym. | Projektuje obiekty w przestrzeni trójwymiarowej wykorzystując dostępne narzędzia i funkcjonalności programu. Potrafi dokonać zaawansowanych edycji i przekształcenia obiektów.                                       | Test teoretyczny |
|                                                                                                                                      | Stosuje w praktyce najbardziej zaawansowane techniki modelowania i optymalizacji geometrii 3D tj. narzędzia i polecenia związane z płynnością i jakością geometrii oraz rozwijaniem na płasko powierzchni 3D.        | Test teoretyczny |
|                                                                                                                                      | Samodzielnie przygotowuje dokumentację techniczną i naprawia błędy w projekcie.                                                                                                                                      | Test teoretyczny |
| Uczestnik charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów pracy nad projektem.                                                         | Opisuje kolejność działań wykonywanych w ramach realizacji projektu.                                                                                                                                                 | Test teoretyczny |

**Kwalifikacje**

**Kompetencje**

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

**Warunki uznania kompetencji**

Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji zawiera opis efektów uczenia się?

TAK

Pytanie 2. Czy dokument potwierdza, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji?

TAK

**Pytanie 3. Czy dokument potwierdza zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?**

TAK

# Program

**Program szkolenia:**

## **I. Przypomnienie najważniejszych zagadnień.**

- Praca z płaszczyznami konstrukcyjnymi, zaawansowane opcje rzutni
- Dodatkowe uchwyt (Osnaps) oraz inne narzędzia wspomagające modelowanie
- Pojęcie jakości krzywej i powierzchni
- Zalety optymalnej jakości geometrii – porównanie z podejściem tradycyjnym

## **II. Zaawansowana topologia NURBS**

- Stopień (Degree) na krzywej i powierzchni
- Punkty kontrolne vs punkty edycyjne
- Pojęcie segmentu geometrii oraz punkty węzłowe
- Ciągłość geometryczna z punktu widzenia punktów kontrolnych
- Metodologia czterech krawędzi powierzchni (Four-sided surface principle)
- Powierzchnie przycinane vs powierzchnie bez przycięć (Trimmed vs Untrimmed)

## **III. Zaawansowana topologia SubD i analiza powierzchni**

- Stopień krzywych w SubD i ciągłość na powierzchni
- Krawędzie kontra ścianki (Edges vs Faces)
- Załamania i gładkości na geometrii (Creases and Continuity), załamania częściowe
- Najczęściej spotykane błędy w układzie wielokątów
- Miejscowe zagęszczenie i luzowanie siatek SubD (Subdivide, Bevel, Inset)
- Wyciąganie geometrii do SubD i płynne łączenie części
- Konwersja różnych typów geometrii do/z SubD
- Ograniczenia geometrii SubD
- Wykres zmian krzywizny – pojęcie jakości krzywej
- Analiza zakrzywienia na powierzchni
- Mapy środowiskowe i zebra
- Narzędzia krawędzi, analiza ciągłości na krawędziach
- Krawędzie nadmiarowe i sposoby ich usuwania
- Sposoby naprawy geometrii z zewnątrz, diagnostyka modelu

## **IV. Zaawansowane techniki modelowania i rozwijanie powierzchni**

- Funkcje kreatywne a ciągłość geometryczna
- Płynne łączenie krzywych i powierzchni złożonych
- Krawędzie odkryte i neutralizowanie problemów z nimi związanych
- Optymalizacja powierzchni wyciągniętych z niskiej jakości krzywych
- Upłynnianie krzywych
- Zaawansowana orientacja obiektów
- Dodatkowe funkcje kolorowego manipulatora transformacji (Gumball)
- Modelowanie z obrazków: import, ustawianie w rzutniach, odrysowywanie
- Nadawanie grubości ściankom
- Krzywe i powierzchnie uśrednione (Tween)
- Pojęcie powierzchni rozwijalnych i nierozwijalnych
- Strategie rozwinięć powierzchni rozwijalnych (Unroll) i Squish
- Strategie rozwinięć powierzchni nierozwijalnych (Squish i SquishBack)
- Rozciąganie i ścieśnianie geometrii
- Listkowanie – technika przekształcania powierzchni nierozwijalnej w szereg rozwijalnych

## **V. Zmiękczenie krawędzi powierzchni złożonych, generowanie dokumentacji technicznej**

- Profilowanie (fillet) ze zmiennym promieniem wielu krawędzi jednocześnie
- Algorytmy zaokrąglania – co można osiągnąć dzięki ich zastosowaniu
- Zmiękczenie krawędzi do wizualizacji i druku 3D
- Przygotowanie geometrii do zaokrągleń
- Dynamiczne przekroje – techniki tworzenia sekcji
- Techniki rzutowania w dokumentacji technicznej
- Arkusze i skala rzutów w dokumentacji projektowej
- Umieszczanie elementów na arkuszu rysunku
- Podstawowe oznaczenia w dokumentacji technicznej
- Bloki, instancje i złożenia w dużych projektach.

## VI. Powtórzenie materiału

## VII. Walidacja - egzamin wewnętrzny.

# Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 11

| Przedmiot / temat zajęć                                                                                                     | Prowadzący      | Data realizacji zajęć | Godzina rozpoczęcia | Godzina zakończenia | Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| <div>1 z 11</div> <b>I.</b><br>Przypomnienie najważniejszych zagadnień (wykład, rozmowa na żywo na platformie ClickMeeting) | Karol Burzyński | 11-08-2025            | 09:00               | 09:45               | 00:45         |
| <div>2 z 11</div> <b>II.</b><br>Zaawansowana topologia NURBS (wykład, rozmowa na żywo na platformie ClickMeeting)           | Karol Burzyński | 11-08-2025            | 09:45               | 10:30               | 00:45         |
| <div>3 z 11</div> <b>II.</b><br>Zaawansowana topologia NURBS (ćwiczenia praktyczne na platformie ClickMeeting)              | Karol Burzyński | 11-08-2025            | 10:30               | 12:00               | 01:30         |

| Przedmiot / temat zajęć                                                                                                                  | Prowadzący      | Data realizacji zajęć | Godzina rozpoczęcia | Godzina zakończenia | Liczba godzin |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| <div>4 z 11</div> III.<br>Zaawansowana topologia SubD i analiza powierzchni (wykład, rozmowa na żywo na platformie ClickMeeting)         | Karol Burzyński | 11-08-2025            | 12:15               | 13:15               | 01:00         |
| <div>5 z 11</div> III.<br>Zaawansowana topologia SubD i analiza powierzchni (ćwiczenia praktyczne na platformie ClickMeeting)            | Karol Burzyński | 11-08-2025            | 13:15               | 15:15               | 02:00         |
| <div>6 z 11</div> IV.<br>Zaawansowane techniki modelowania i rozwijanie powierzchni (wykład, rozmowa na żywo na platformie ClickMeeting) | Karol Burzyński | 12-08-2025            | 09:00               | 10:00               | 01:00         |
| <div>7 z 11</div> IV.<br>Zaawansowane techniki modelowania i rozwijanie powierzchni (ćwiczenia praktyczne na platformie ClickMeeting)    | Karol Burzyński | 12-08-2025            | 10:00               | 12:00               | 02:00         |

| Przedmiot / temat zajęć                                                                                                                                              | Prowadzący      | Data realizacji zajęć | Godzina rozpoczęcia | Godzina zakończenia | Liczba godzin |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| <div>8 z 11</div> <b>V.</b><br>Zmiękczenie krawędzi powierzchni złożonych, generowanie dokumentacji technicznej (wykład, rozmowa na żywo na platformie ClickMeeting) | Karol Burzyński | 12-08-2025            | 12:15               | 13:15               | 01:00         |
| <div>9 z 11</div> <b>V.</b><br>Zmiękczenie krawędzi powierzchni złożonych, generowanie dokumentacji technicznej (ćwiczenia praktyczne na platformie ClickMeeting)    | Karol Burzyński | 12-08-2025            | 13:15               | 15:15               | 02:00         |
| <div>10 z 11</div> <b>VI.</b><br>Powtórzenie materiału (ćwiczenia praktyczne i konsultacje na żywo na platformie ClickMeeting)                                       | Karol Burzyński | 12-08-2025            | 15:30               | 16:15               | 00:45         |
| <div>11 z 11</div> <b>VII.</b><br>Walidacja - egzamin wewnętrzny (test teoretyczny na platformie ClickMeeting)                                                       | -               | 12-08-2025            | 16:15               | 17:00               | 00:45         |

## Cennik

### Cennik

| Rodzaj ceny | Cena |
|-------------|------|
|-------------|------|

|                                           |              |
|-------------------------------------------|--------------|
| Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto | 2 878,20 PLN |
| Koszt przypadający na 1 uczestnika netto  | 2 340,00 PLN |
| Koszt osobogodziny brutto                 | 159,90 PLN   |
| Koszt osobogodziny netto                  | 130,00 PLN   |

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

### Karol Burzyński

Ekspert w dziedzinie szeroko pojętego oprogramowania 3D z 24-letnim doświadczeniem. Absolwent Politechniki Szczecińskiej.

Współautor podręcznika z zakresu programowania i obsługiwanego procesu druku 3D. Autoryzowany Instruktor Rhinoceros w Polsce.

Prowadził zajęcia z projektowania, wizualizacji i druku 3D w wielu szkołach i na uczelniach takich jak np. Akademia Sztuki w Szczecinie, Akademia Sztuk Pięknych w Gdańsku, Akademia Sztuk Pięknych w Katowicach, Uniwersytet Artystyczny w Poznaniu, Politechnika Gdańska, Politechnika Krakowska i wiele innych. Potrafi w przystępny sposób wyjaśniać nawet skomplikowane zagadnienia, dzięki czemu kursy i warsztaty które prowadzi są cenione zarówno przez początkujących, jak i zaawansowanych uczestników.

## Informacje dodatkowe

### Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Kursanci otrzymują e-podręcznik w języku polskim w formie PDF wraz z zestawem plików do ćwiczeń.

### Warunki uczestnictwa

Umiejętność modelowania 3D w programie Rhinoceros na poziomie dla początkujących.

### Informacje dodatkowe

Kurs obejmuje 18 godzin edukacyjnych, tj. 13,5 godz. zegarowych.

Zajęcia teoretyczne: 6 godz.

Zajęcia praktyczne: 11 godz.

Egzamin wewnętrzny: 1 godz.

Proces walidacji (egzamin wewnętrzny) prowadzony jest przez niezależnego eksperta, oddzielnie od procesu nauczania.

Po zakończeniu usługi rozwojowej (minimum 80% obecności) uczestnik otrzyma zaświadczenie potwierdzające uzyskane kompetencje wraz z opisem osiągniętych efektów uczenia się i sposobem ich weryfikacji.

Zawarto umowę z WUP w Toruniu w ramach projektu Kierunek – Rozwój.

Podpisano umowę z WUP Kraków w ramach Projektu „Małopolski pociąg do kariery – sezon 1” i/lub „Nowy start w Małopolsce z EURESem”.

Kompetencja związana z cyfrową transformacją.

## Warunki techniczne

Szkolenie realizowane jest online w czasie rzeczywistym na platformie szkoleniowej **ClickMeeting**.

Uczestnik powinien posiadać **komputer lub laptop z dostępem do Internetu (min. 5 Mb/s) wyposażony w mikrofon oraz kamerę** z zainstalowanym systemem:

**Windows 10 lub nowszym**

lub

**Mac OS 10.15 lub nowszym**

Zalecane parametry komputera/laptopa z systemem Windows:

- 64-bitowy procesor Intel lub AMD (nie ARM)
- 8 GB pamięci (RAM) lub więcej.
- 1 GB miejsca na dysku.
- karta graficzna obsługująca OpenGL 4.1
- 4 GB pamięci VRAM wideo lub więcej.
- mysz z kilkoma przyciskami i kółkiem przewijania.
- opcjonalnie manipulator 3D firmy 3dconnexion SpaceNavigator lub SpaceMouse

Zalecane parametry komputera/laptopa z systemem MacOS

- Apple Mac z procesorem Intel lub Apple.
- 8 GB pamięci (RAM) lub więcej.
- procesor graficzny AMD jest zalecany na komputerach Intel Mac.
- 5 GB miejsca na dysku.
- mysz z wieloma przyciskami i kółkiem przewijania. (Magic Mouse nie jest zalecana do użytku z Rhino).
- opcjonalnie manipulator 3D firmy 3dconnexion SpaceNavigator lub SpaceMouse.

**Oprogramowanie:** Rhinoceros 8 w wersji ewaluacyjnej, komercyjnej lub edukacyjnej.

Organizator umożliwia również udostępnienie licencji oprogramowania na czas trwania szkolenia.

## Kontakt



**Elżbieta Burzyńska**

**E-mail** ela@bardins.pl

**Telefon** (+48) 507 070 088