**Nazwa przedmiotu:**

Niekonwencjonalne techniki kształtowania

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Marcin Słoma, prof. ucz.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1140-MTMIN-ISP-6002

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1)Liczba godzin bezpośrednich – 63, w tym:
• Wykład -30 godz.
• Ćwiczenia laboratoryjne – 15 godz.
• Ćwiczenia projektowe – 15 godz.
• Konsultacje 3 –godz.
2) Praca własna – 20 godz.
• Przygotowanie się do kolokwium zaliczeniowego, analiza literatury – 8 godz.
• Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań – 6 godz.
• Przygotowanie projektów samodzielnych i zespołowych – 6 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2 punkty ECTS - liczba godzin bezpośrednich – 63, w tym:
• Wykład - 30 godz.
• Ćwiczenia laboratoryjne – 15 godz.
• Ćwiczenia projektowe – 15 godz.
• Konsultacje 3 –godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 punkty ECTS – 20 godz., w tym:
• Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań – 10 godz.
• Przygotowanie projektów samodzielnych i zespołowych – 10 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość procesów wytwarzania mikroelementów i mikrosystemów. Umiejętność doboru procesu i jego parametrów do wykonania mikroelementów z materiałów metalowych, ceramicznych i tworzyw sztucznych.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Poznanie obszaru technik wytwarzania przyrostowego elementów konstrukcyjnych, elektronicznych i mechatronicznych.

**Treści kształcenia:**

W.: Podstawowe pojęcia i klasyfikacja niekonwencjonalnych metod kształtowania części maszyn. Wprowadzenie do technik przyrostowych. Szybkie wytwarzanie prototypów i narzędzi. Techniki przyrostowe, możliwości technologiczne i zakres zastosowania obróbki. Przyrostowe metody kształtowania materiałów polimerowych, metalowych, ceramicznych, kompozytowych i innych. Zaawansowane techniki wytwarzania przyrostowego, technika DLP, litografia dwufotonowa, CLIP. Projektowanie elementów konstrukcyjnych dla pod kątem niekonwencjonalnych technik wytwarzania. Techniki addytywne w zastosowaniach biomedycznych, przemysłu ciężkiego, spożywczego, i in.
L.: Kształtowanie przyrostowe wyrobów różnymi technikami. Dobór parametrów procesu wytwarzania przyrostowego. Badanie właściwości elementów wykonanych technikami przyrostowymi. Wytwarzanie drukowanych układów elektronicznych techniką sitodruku, druku strumieniowego, wklęsłodrukiem.
P.: Projekty elementów i detali wykonywanych technikami przyrostowymi. Projekt elastycznego obwodu elektronicznego wykonywanego technikami poligraficznymi.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu w formie kolokwium zaliczeniowego, zaliczenie ćwiczeń na podstawie ocen uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena z projektu końcowego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Ruszaj A.: Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i urządzeń. IOS, 1999.
Erbel: Encyklopedia technik wytwarzania. PW, 2005.
M. Jakubowska, Techniki drukarskie w elektronice. Materiały i technologie, Warszawa 2013.
M. Słoma, Nanomateriały węglowe w technologii elektroniki drukowanej, Warszawa 2017.
C. Sloan - Fusion 360 for Makers: Design Your Own Digital Models for 3D Printing and CNC Fabrication
H. Richard: 3D Printing For Dummies. JW&S, 2017
H. Dodziuk : DRUK 3D/AM - Zastosowania oraz skutki społeczne i gospodarcze. PWN, 2019.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka NTK\_W01:**

Ma wiedzę na temat metod wytwarzania elementów technikami przyrostowymi. Ma wiedzę na temat możliwości technologicznych technik przyrostowych.

Weryfikacja:

Sprawdzian.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03, K\_W15, K\_W16, K\_W17, K\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG, I.P6S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka NTK\_U01:**

Potrafi dokonać wyboru właściwej metody wytwarzania elementów dostosowanej do kształtu, dokładności, materiału i warunków ekonomicznych. Umie przedstawić wymagania BHP związane z procesem technologicznym. Umie zdefiniować problem badawczy i wyciągnąć wnioski z analizy uzyskanych wyników. Potrafi zaprojektować element zgodnie z wymogami technik przyrostowych.

Weryfikacja:

Sprawdzian

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U05, K\_U11, K\_U20, K\_U27, K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU, I.P6S\_UK, III.P6S\_UW.o, I.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka NTK\_K01:**

Potrafi pracować w zespole podczas planowania i wykonywania określonych zadań inżynierskich.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**