



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytwarzanie przyrostowe [S1ZiIP2>WyP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Zarządzanie i inżynieria produkcji

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Radosław Wichniarek

radoslaw.wichniarek@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu z technologii informatycznych, grafiki inżynierskiej, systemów CAD/CAM oraz tradycyjnych technologii wytwarzania. Umiejętność przygotowania cyfrowego modelu wyrobu w systemie CAD 3D. Umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami warsztatowymi (cażki, pilnik, wkrętarka itp.).

### Cel przedmiotu

Poznanie technik i metod wytwarzania przyrostowego. Zakres kompetencji obejmuje znajomość procesów produkcyjnych przyrostowego wytwarzania, metod przygotowania danych do ich uruchomienia, metod obróbki wykańczającej wytworzonych wyrobów i podstawowych czynności związanych z obsługą i konserwacją maszyn.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student ma podstawową wiedzę o technikach przyrostowego wytwarzania
2. Student ma wiedzę nt. tendencji rozwojowych w technikach wytwarzania
3. Student zna metody oceny jakości elementów wytworzonych przyrostowo

#### Umiejętności:

1. Student potrafi dostrzegać i identyfikować problemy pojawiające się w procesie wytwarzania przyrostowego
2. Student potrafi dobrać parametry wytwarzania dla produkcji wyrobów
3. Student potrafi dokonać podstawowych czynności związanych z obsługą i konserwacją maszyn do przyrostowego wytwarzania

#### Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie oddziaływanie technologii wytwarzania przyrostowego na gospodarkę
2. Student ma świadomość niedostatków swojej wiedzy oraz konieczności współpracy z doświadczonymi pracownikami oraz ekspertami
3. Student potrafi ocenić możliwość zastosowania wytwarzania przyrostowego w różnych aspektach życia społeczności

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: Ocenę wiedzy na kolokwium pisemnym na ostatnich zajęciach w semestrze. Pytania o charakterze zarówno otwartym, jak i zamknięty. Próg zaliczeniowy: 50%.

Przyporządkowanie ocen do przedziałów procentowych wyników: <90-100> bardzo dobry; <80-90) dobry plus; <70-80) dobry; <60-70) dostateczny plus; <50-60) dostateczny; <0-50) niedostateczny.

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: Ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych oraz ocenę realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

### Treści programowe

1. Wytwarzanie przyrostowe - wprowadzenie, podstawowe pojęcia, źródła wiedzy, miejsce technologii w gospodarce.
2. Zastosowania inżynierskie technologii przyrostowego wytwarzania - koncepcje i praktyczna problematyka.
3. Podział i omówienie technik i metod przyrostowego wytwarzania.
4. Przykłady realizacji projektów z zastosowaniem metod przyrostowego wytwarzania

### Tematyka zajęć

#### Wykłady:

- Wprowadzenie do wytwarzania przyrostowego
- Podstawowe pojęcia związane z wytwarzaniem przyrostowym.
- Współczesne metody przygotowania produkcji. Technologie przyrostowe (druk 3D) w Rapid Prototyping, Rapid Manufacturing i Rapid Tooling, zastosowania inżynierskie.
- Podstawowe metody przyrostowego wytwarzania.
- Wymiana danych o wyrobie w procesach przyrostowego wytwarzania.
- Przykładowe projekty zrealizowane z zastosowaniem przyrostowego wytwarzania.

#### Laboratorium:

- Zapoznanie studentów z Laboratorium Wytwarzania Przyrostowego i omówienie zasad BHP.
- Sposoby przygotowania danych do procesu wytwarzania przyrostowego.
- Przygotowanie procesu wytwarzania metodą FFF.
- Obsługa, kalibracja i konserwacja urządzeń FFF.
- Wytwarzanie metodą FFF (tworzenie połączeń, stosowanie różnych materiałów, dobór parametrów).
- Obróbka wykańczająca wyrobów wytworzonych przyrostowo i ocena jakości elementów wytworzonych przyrostowo.
- Ocena właściwości wyrobów wytworzonych przyrostowo.

### Metody dydaktyczne

Część wykładowa: w większości forma konwencjonalnych wykładów, treści przekazywane w formie gotowej do zapamiętania; częściowo wykłady przyjmują formę problemową z aktywną dyskusją ze słuchaczami.

Część laboratoryjna: prezentacja przez prowadzącego praktycznych zagadnień związanych z wytwarzaniem przyrostowym w warstwach i samodzielna praca studentów przy stanowiskach badawczych z nadzorem wykonywania czynności przez opiekuna zajęć/laboratorium.

## Literatura

Podstawowa:

1. E. Chlebus, Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003
2. P. Siemieński, G. Budzik, "Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015
3. Ian Gibson, David W. Rosen, Brent Stucker, 2010, Additive Manufacturing Technologies, Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing, Springer, Boston, MA

Uzupełniająca:

1. Pająk E., Dudziak A., Górski F., Wichniarek R., Techniki przyrostowe i wirtualna rzeczywistość w procesach przygotowania produkcji, Poznań 2011, ISBN 978 83 86912 56 8, Wydawnictwo Promocja 21
2. G. Budzik, J. Woźniak, Ł. Przesłowski, "Druk 3D jako element przemysłu przeszłości. Analiza rynku i tendencje rozwoju", Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022
3. B. Evans, "Practical 3D Printers: The Science and Art of 3D Printing", Apress, New York, 2012

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00