

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Podstawy technik generacyjnych				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RIME-2-309-WM-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Inżynierii Mechanicznej i Robotyki				
Kierunek:	Inżynieria Mechatroniczna	Specjalność:	Wytwarzanie mechatroniczne		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	3
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr inż. Śliwa Zbigniew (zśliwa@agh.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Klasyfikacja przyrostowych technik generacyjnych. Zasady działania urządzeń szybkiego prototypowania z przykładami realizacji. Porównanie dokładności odwzorowania kształtu i wymiarów dla różnych rozwiązań. Materiały stosowane w rapid prototyping. Zastosowanie skanera 3D. Budowa modelu bryłowego na podstawie chmury punktów uzyskanej ze skanera przestrzennego, z wykorzystaniem zaawansowanego systemu CAD. Praktyczne wykorzystanie skanera przy realizacji zadania przez studentów.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	zna i rozumie metodykę projektowania i prototypowania elementów i podzespołów urządzeń mechatronicznych z wykorzystaniem technik generacyjnych.	IME2A_W04	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	ma podbudowaną wiedzę w zakresie badania, modelowania, projektowania i prototypowania urządzeń mechatronicznych z wykorzystaniem technik skanowania przestrzennego	IME2A_W04, IME2A_W07	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności: potrafi			

M_U001	potrafi posłużyć się techniką skanowania 3D i właściwie dobraną techniką generacyjną do projektowania i weryfikacji elementów urządzeń mechatronicznych		Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment z wykorzystaniem skanera 3D i systemu generacyjnego, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski oraz przedstawić je w formie pisemnego sprawozdania.	IME2A_U03	Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	potrafi działać zespołowo; organizować pracę zespołu, kierować zespołem lub kreatywnie uczestniczyć w jego pracach	IME2A_K01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Zaangażowanie w pracę zespołu

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	10	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	zna i rozumie metodykę projektowania i prototypowania elementów i podzespołów urządzeń mechatronicznych z wykorzystaniem technik generacyjnych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	ma podbudowaną wiedzę w zakresie badania, modelowania, projektowania i prototypowania urządzeń mechatronicznych z wykorzystaniem technik skanowania przestrzennego	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Umiejętności: potrafi												
M_U001	potrafi posłużyć się techniką skanowania 3D i właściwie dobraną techniką generacyjną do projektowania i weryfikacji elementów urządzeń mechatronicznych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment z wykorzystaniem skanera 3D i systemu generacyjnego, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski oraz przedstawić je w formie pisemnego sprawozdania.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	potrafi działać zespołowo; organizować pracę zespołu, kierować zespołem lub kreatywnie uczestniczyć w jego pracach	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	11 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	7 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Wykład

Podstawowe pojęcia. Przegląd i klasyfikacja technik generacyjnych według zastosowań i wykorzystywanych materiałów. Przebieg tworzenia modelu fizycznego na przykładzie wybranej techniki generacyjnej. Postprocesing. Zagadnienia dokładności kształtu i wymiarów w technikach generacyjnych. Rodzaje skanerów przestrzennych. Wykorzystanie danych ze skanera przestrzennego przy tworzeniu modelu wirtualnego w systemie CAD. Poprawianie i edycja modelu CAD. Przygotowanie modelu wirtualnego do zastosowania w modelowaniu generacyjnym.

#### Ćwiczenia laboratoryjne

Obsługa i pozyskiwanie danych ze skanera przestrzennego dla wybranego elementu. Przetwarzanie danych do postaci modelu bryłowego modelowanego elementu lub układu. Korekta modelu wirtualnego. Ćwiczenia w posługiwaniu się różnymi standardami zapisu modelu. Przygotowanie modelu wirtualnego do przetwarzania w systemie generacyjnym. Postprocesing dla wykonanego modelu fizycznego. Badanie wpływu parametrów procesu modelowania generacyjnego na dokładność wymiarową otrzymanego modelu.

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych stanowi średnią arytmetyczną z wszystkich zadań laboratoryjnych. Ocena zadania zależy od jakości jego wykonania i odpowiedzi na pytania kontrolne dotyczące przebiegu pracy.

Zaliczenia poprawkowe do 5 dni po zakończeniu zajęć semestralnych, w miejscu i terminie wyznaczonym przez prowadzącego.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie  
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak  
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń laboratoryjnych

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

W razie powstania zaległości spowodowanych nieobecnością studentki / studenta na zajęciach, należy bezzwłocznie je odrobić w sposób uzgodniony z prowadzącym. Dodatkowo, prowadzący wyznaczy jeden termin odrabiania zaległości po zakończeniu zajęć semestralnych.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Podstawy obsługi komputera: operacje na plikach, edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny.  
Modelowanie bryłowe w systemach CAD 3D.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

- [1] Oczoś K. E., Rozwój kształtowania przyrostowego wyrobów. *Mechanik*, 80(2007)2, 65 ÷ 73.
- [2] Oczoś K. E., Intensywna ekspansja rapid-technologii. *Mechanik*, 80(2007)7, 539 ÷ 545.
- [3] Oczoś K. E., Nowe materiały w procesach kształtowania przyrostowego wyrobów. *Mechanik*, 80(2007)3, 125 ÷ 130.
- [4] Dokumentacja skanera 3D
- [5] Dokumentacja systemu generacyjnego.

Pomoce dydaktyczne: skaner przestrzenny, drukarka 3D lub inny sprzęt do szybkiego prototypowania, stanowiska komputerowe z oprogramowaniem CAD oraz aplikacjami dedykowanymi do współpracy z urządzeniem RP i skanerem przestrzennym, materiały eksploatacyjne i niezbędne narzędzia.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. Śliwa Z., Uhl T., Mrzygłód M.: Wirtualne prototypowanie z wykorzystaniem danych ze skanera przestrzennego. II Krajowa Konferencja „Metody i systemy komputerowe w badaniach naukowych i projektowaniu inżynierskim”, Kraków, 1999.
2. Śliwa Z., Uhl T.: Wirtualne prototypowanie w projektowaniu i wytwarzaniu z zastosowaniem systemu CAD/CAM. I Krajowa Konferencja „Metody i systemy komputerowe w badaniach naukowych i projektowaniu inżynierskim”, AGH, 1997.
3. Uhl T., Śliwa Z.: Wybrane problemy systemów CAD/CAM. Monografia, CCATIE, z.5, Kraków, 1996.
4. Uhl T., Śliwa Z.: Technologia wirtualnego i szybkiego prototypowania w przemyśle tworzyw sztucznych. Sympozjum „Plastech '96, Jachranka, 1996.

### **Informacje dodatkowe**

Brak