

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Mechatronika				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RIME-2-101-WM-s	Punkty ECTS:	8
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:	1
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	prof. dr hab. inż. Uhl Tadeusz (tuhl@agh.edu.pl)				

## 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	Omówienie oraz praktyczna aplikacja zasad i metod projektowania z użyciem narzędzi CAD, CAM i CAE w wybranych zakresach zastosowań.	IME2A_W04	Egzamin, Projekt inżynierski, Wykonanie projektu
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student nauczy się używać zaawansowanych narzędzi do projektowania i symulacji.	IME2A_U09	Projekt inżynierski, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	Umiejętność formułowania specyfikacji projektu złożonego mechatronicznego systemu lub urządzenia.	IME2A_U09	Projekt inżynierski, Wykonanie projektu
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Zrozumienie metod formułowania i przekazywania informacji i opinii dotyczących osiągnięć mechatroniki.	IME2A_K02	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

**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
98	28	0	56	14	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	Omówienie oraz praktyczna aplikacja zasad i metod projektowania z użyciem narzędzi CAD, CAM i CAE w wybranych zakresach zastosowań.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student nauczy się używać zaawansowanych narzędzi do projektowania i symulacji.	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Umiejętność formułowania specyfikacji projektu złożonego mechatronicznego systemu lub urządzenia.	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Zrozumienie metod formułowania i przekazywania informacji i opinii dotyczących osiągnięć mechatroniki.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	98 godz
Przygotowanie do zajęć	33 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	34 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	33 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	200 godz
Punkty ECTS za moduł	8 ECTS

## Pozostałe informacje

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

#### Wykład

##### Mechatronika

1. Modelowanie bryłowe, powierzchniowe i hybrydowe części maszyn i układów złożonych
  2. Integracja systemów CAD/CAM w projektowaniu mechatronicznym - wprowadzenie
  3. Struktura i funkcjonalność zaawansowanego systemu CAD/CAM na przykładzie CATIA v.5
  4. Wspomaganie optymalizacji produktu przy pomocy baz wiedzy na etapie projektowania
  5. Projektowanie obwodów drukowanych przy pomocy systemu CAD
  6. Ergonomiczna weryfikacja projektu przy użyciu narzędzi systemu CAD
  7. Projektowanie i symulacja procesów obróbczych
  8. Analizy układów mechanicznych ze sterowaniem realizowane w systemie LMS Virtual.Lab
  9. Projektowanie układów elektronicznych przy pomocy pakietu OrCAD
  10. Symulacja układów elektronicznych przy pomocy pakietu PSpice
  11. Projektowanie systemów oprogramowania przy pomocy pakietu Rational Rose
  12. Testowanie systemów oprogramowania przy pomocy pakietów Rational Robot i Rational Purify
  13. Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych
- Algorytm metody MES
14. Tworzenie modeli MES. Przykłady aplikacji: analiza liniowa statyczna, analiza liniowa dynamiczna

#### Ćwiczenia laboratoryjne

##### Mechatronika

1. Modelowanie bryłowe części i złożeń
2. Modelowanie powierzchniowe
3. Modelowanie hybrydowe
4. Tworzenie i wykorzystanie bazy wiedzy

5. Projektowanie obwodu drukowanego
6. Projektowanie operacji frezowania
7. Przygotowanie symulacji procesu frezowania
8. Wykorzystanie narzędzi analiz ergonomicznych
9. Wprowadzenie do pakietu PSpice cz.1
10. Wprowadzenie do pakietu PSpice cz.2
11. Tworzenie przykładowych układów elektronicznych
12. Symulacja układów elektronicznych
13. Tworzenie mieszanych układów analogowo-cyfrowych
14. Symulacja mieszanych układów analogowo-cyfrowych
15. Tworzenie układów przetworników AC
16. Symulacja układów przetworników AC

### **Ćwiczenia projektowe**

#### Mechatronika

Projekt 1: Model złożeniowy i modele części zadanego mechanizmu

Projekt 2: Analizy kinematyczne wykonanego modelu mechanizmu

Projekt 3: Dokumentacja rysunkowa złożenia i części

Projekt 4: Projekt układu monitorowania i sterowania wybranego obiektu mechanicznego

### **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.

Ćwiczenia projektowe: Studenci wykonują zadany projekt samodzielnie, bez większej ingerencji prowadzącego. Ma to wykształcić poczucie odpowiedzialności za pracę w grupie oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

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

Nie określono

### **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.

Ćwiczenia projektowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt

końcowy.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Średnia z ocen: laboratorium, projektu i egzaminu.

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

Nie określono

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

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

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

1. CATIA v.5 - Documentation on line
2. MSC/NASTRAN. Quick Reference Guide.
3. MSC/NASTRAN. Reference Manual.
4. PSpice documentation.
5. Rational Rose (Robot, Purify) documentation.

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

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

1. Zaawansowane narzędzia systemu CAD/CAM (CATIA v.5) i ich wykorzystanie w wybranych zastosowaniach projektowych.
2. Wprowadzenie do zaawansowanych systemów projektowania i symulacji układów elektronicznych i programowych.
3. Metoda Elementów Skończonych: podstawowe pojęcia, algorytmy. Tworzenie modeli MES. Analizy liniowe: statyczne i dynamiczne.