

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Komputerowe wspomaganie badań i projektowania

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: RBM-2-101-II-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: Informatyka w inżynierii mechanicznej

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 1

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. dr hab. inż. Tytko Andrzej (tytko@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Olszyna Grzegorz (olszyna@agh.edu.pl)  
prof. dr hab. inż. Tytko Andrzej (tytko@agh.edu.pl)  
dr hab. inż. Kołodziejczyk Krzysztof (krkolodz@agh.edu.pl)  
dr inż. Cioch Witold (cioch@agh.edu.pl)  
dr inż. Malcher Tadeusz (malcher@agh.edu.pl)  
dr inż. Mięso Rafał (mieso@agh.edu.pl)

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

| Kod EKM      | Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi  | Powiązania z EKK                       | Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń) |
|--------------|---|--|---|
| Wiedza       |   |  |   |
| M_W001       | Ma wiedzę z zakresu modelowania układów mechanicznych i elektrycznych                                 | BM2A_W05                               | Wykonanie ćwiczeń, Aktywność na zajęciach, Kolokwium    |
| M_W002       | Ma wiedzę z zakresu możliwości obliczeniowych języka MATLAB   | BM2A_W12, BM2A_W02, BM2A_W06, BM2A_W01 | Wykonanie ćwiczeń, Aktywność na zajęciach, Kolokwium    |
| M_W003       | Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy danych i sygnałów  | BM2A_W06                               | Aktywność na zajęciach, Kolokwium                       |
| M_W004       | Ma wiedzę w zakresie modelowania bryłowego układów elementów maszyn i złożonych układów mechanicznych | BM2A_W12, BM2A_W09                     | Projekt, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń          |
| Umiejętności |   |  |   |

|                       |   |  |  |
|-----------------------|---|--|--|
| M_U001                | Posiada umiejętności wykonania analizy statystycznej wyników badań i ich prezentacji graficznej         | BM2A_W17                               | Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaliczenie laboratorium |
| M_U002                | Posiada umiejętność projektowania bryłowego oraz analizy MES wykonanych modeli dla dobranych materiałów | BM2A_U03, BM2A_U09, BM2A_W17           | Aktywność na zajęciach, Projekt, Wykonanie projektu  |
| M_U003                | Posiada umiejętność projektowania modelowego w systemach CAD  | BM2A_U20, BM2A_U25, BM2A_U10, BM2A_U14 | Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu   |
| M_U004                | Potrafi przeprowadzać analizy obliczeniowe z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego                | BM2A_U03, BM2A_U05, BM2A_U02           | Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu   |
| Kompetencje społeczne |   |  |  |
| M_K001                | Posiada umiejętności pracy zespołowej i kierowania takimi pracami                                       | BM2A_K07                               | Aktywność na zajęciach   |

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

| Kod EKM      | Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi  | Forma zajęć |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |      |            |
|--------------|---|-------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|------|------------|
|              |   | Wykład      | Ćwiczenia audytoryjne | Ćwiczenia laboratoryjne | Ćwiczenia projektowe | Konwersatorium | Zajęcia seminaryjne | Zajęcia praktyczne | Zajęcia terenowe | Zajęcia warsztatowe | Inne | E-learning |
| Wiedza       |   |             |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |      |            |
| M_W001       | Ma wiedzę z zakresu modelowania układów mechanicznych i elektrycznych                                 | +           | -                     | +                       | -                    | -              | -                   | -                  | -                | -                   | -    | -          |
| M_W002       | Ma wiedzę z zakresu możliwości obliczeniowych języka MATLAB   | +           | -                     | +                       | -                    | -              | -                   | -                  | -                | -                   | -    | -          |
| M_W003       | Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy danych i sygnałów  | +           | -                     | +                       | -                    | -              | -                   | -                  | -                | -                   | -    | -          |
| M_W004       | Ma wiedzę w zakresie modelowania bryłowego układów elementów maszyn i złożonych układów mechanicznych | +           | -                     | +                       | -                    | -              | -                   | -                  | -                | -                   | -    | -          |
| Umiejętności |   |             |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |      |            |
| M_U001       | Posiada umiejętności wykonania analizy statystycznej wyników badań i ich prezentacji graficznej       | +           | -                     | +                       | -                    | -              | -                   | -                  | -                | -                   | -    | -          |

|                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M_U002                | Posiada umiejętność projektowania bryłowego oraz analizy MES wykonanych modeli dla dobranych materiałów | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_U003                | Posiada umiejętność projektowania modelowego w systemach CAD  | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_U004                | Potrafi przeprowadzać analizy obliczeniowe z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego                | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kompetencje społeczne |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| M_K001                | Posiada umiejętności pracy zespołowej i kierowania takimi pracami                                       | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

Moduł składa się z dwóch części: Analiza i przetwarzanie danych oraz Inżynierskie oprogramowanie komputerowe

Tematyka wykładów z części przedmiotu: Analiza i przetwarzanie danych  
 Rola informacji w gospodarce i zarządzaniu. Podstawowe definicje, pojęcia i miary.  
 Źródła i zasoby informacyjne oraz sposoby korzystania z nich.  
 Zarządzanie, porządkowanie i przepływ informacji. Zagadnienia nadmiarowości.  
 Metody kompresji, szyfrowania i ich zastosowanie do przechowywania i przesyłania informacji.  
 Metody ankietowe w uzyskiwaniu informacji ilościowych i jakościowych.  
 Pomiary podstawowym źródłem informacji o charakterze ilościowym w inżynierii mechanicznej.  
 Elementy teorii sygnałów, ich uzyskiwanie, przetwarzanie i interpretacja.  
 Metody sygnałowe w opisie nieliniowości. Transformacje sygnałów w zastosowaniach inżynierskich.  
 Statystyczne metody opracowywania wyników badań, wnioskowanie statystyczne i prezentacji wyników badań. Zasady estymacji, estymatory i algorytmy. Szacowanie niepewności.  
 Zasoby i możliwości programów MATLAB, STATISTICA, EXCEL  
 Szeregi czasowe i ich zastosowanie do uzyskiwania informacji o charakterze predykcyjnym. Graficzne metody wizualizacji i prezentacji danych. Procesy losowe generowane szumem białym., modele AR, MA, ARIMA. Nadzór nad zasobami i prawna ochrona informacji.  
 Tematyka wykładów z części: Inżynierskie oprogramowanie komputerowe  
 Wprowadzenie do systemów CAD/CAM wykorzystywanych w komputerowym wspomaganie prac projektowych.  
 Podstawy projektowania parametrycznego. Klasyfikacja modeli i ich zastosowanie w strukturze CAD.  
 Projektowanie obiektowe w budowie maszyn.  
 Modelowanie bryłowe z zastosowaniem elementów kształtujących. Szkic parametryczny. Więzy geometryczne i wymiarowe. Elementy szkicowe, wstawiane i

konstrukcyjne. Dokumentacja techniczna i technologiczna elementów maszyn i urządzeń. Podstawy zasad tworzenia złożeń.

Prezentacja programów SolidWorks, Inventor, Unigraphics i Pro/Engineer wraz z ich podstawowymi funkcjami.

Zastosowanie MES i CFDw projektowaniu maszyn i urządzeń – możliwości obliczeniowe.

Sposoby modelowania różnych układów technicznych. Sposoby upraszczania rzeczywistości w celu wykonania numerycznego modelu obiektu rzeczywistego.

Metodyka prowadzenia symulacji numerycznej.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

#### Tematyka laboratoriów

Tematyka laboratoriów z części: Analiza i przetwarzania danych

Formatowanie i eksport danych i wyników do różnych programów w formatach wektorowych i bitmapowych.

Analiza przykładowego sygnału cyfrowego. Analiza widmowa, filtrowanie, analiza składników okresowych.

Analiza przykładowych wyników i danych w celu określenie związków ilościowych metodami korelacyjnych, autoregresji oraz predykcja. Analiza wariancyjna i weryfikacja hipotez statystycznych, przedziały ufności, rozkłady zmiennych.

Rysowanie przebiegów i opracowanie graficzne ostatecznych wyników wraz z analizą statystyczną.

Samodzielne pisanie algorytmów opracowywania i prezentacji danych na przykładzie programu MATLAB

Tematyka laboratoriów z części: Inżynierskie oprogramowanie komputerowe

Podstawy projektowania parametrycznego w programach CAD. Podstawowe operacje i relacje konstrukcyjne. Zasady tworzenia poprawnej geometrii elementów. Elementy szkicownika

Podstawy modelowania brył. Bryły wyciągane, obrotowe. Elementy tworzone przez przeciąganie przekroju wzdłuż trajektorii. Elementy tworzone na podstawie połączenia zmiennych przekrojów.

Modelowanie złożeń. Tworzenie dokumentacji technicznej elementów maszyn i urządzeń

Parametryzacja modelu i relacje wymiarowe. Modelowanie elementów o złożonej geometrii.

Prace własne studentów oraz zaliczanie projektów.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Każda część przedmiotu jest zaliczana indywidualnie na podstawie indywidualnych projektów oraz kolokwium.

Ocena końcowa to średnia ocen z każdej części.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Ocena końcowa może zostać podwyższona w przypadku wysokiej (ponad 80%) frekwencji na wykładach

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

1. Brandt S.: Analiza Danych. Metody statystyczne i obliczeniowe. Wydawnictwo PWN, Warszawa 1999.
2. Lisowski E.: „Modelowanie geometrii elementów złożeń oraz kinematyki maszyn w programie Pro/Engineer Wildfire”, Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2005
3. MATLAB: High-performance numeric computation and visualisation software. The Math Works Inc., Natick Mass., December 1995

4. Skarka W., Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji. Wydawnictwo HELION, 2005
5. Stasiak F.: Autodesk Inventor 11. Zbiór ćwiczeń. Wydawnictwo ExpertBooks, 2006.
6. Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2007
7. Świder J., Heruś K.: „Zastosowanie funkcyjnych obiektów elementarnych do wspomagania modelowania maszyn zorientowanego na analizę ruchu, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006
8. Tickoo S.: Pro/Engineer Wildfire for Designer Release 2.0. CAD/CIM Technologies 2005
9. Tytko A.: Modelowanie zużycia zmęczeniowego [diagnostyka lin stalowych, Rozprawy i monografie 65 Wydawnictwo AGH, Kraków, 1998.
10. Zieliński T.: Cyfrowe przetwarzanie danych, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007.
11. Podręczniki z zakresu statystyki matematycznej w zastosowaniach inżynierskich oraz podręczniki COREL, MTLAB, STATISTICA, EXCEL, itp.

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

Nie podano dodatkowych publikacji

### Informacje dodatkowe

Brak

### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta                                     | Obciążenie studenta |
|---|---------------------|
| Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem                   | 65 godz             |
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe                            | 4 godz              |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                        | 10 godz             |
| Przygotowanie do zajęć  | 25 godz             |
| Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp. | 25 godz             |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta                          | 129 godz            |
| Punkty ECTS za moduł  | 5 ECTS              |