**Nazwa przedmiotu:**

Zaawansowane metody CAD/CAM/CAE

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Stanisław Bogdański, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS655

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych 35, w tym:
a) udział w zajęciach projektowych - 30 godz.;
b) udział w konsultacjach - 5 godz.
2. Praca własna studenta - 15 godzin, w tym:
a) kończenie zadań poza zajęciami - 5 godz.;
b) zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 5 godz.;
c) przygotowanie do zajęć i kolokwiów - 5 godz.
Razem - 50 godzin.

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

1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych 35, w tym:
a) udział w zajęciach projektowych - 30 godz.;
b) udział w konsultacjach - 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wybrane Zastosowania Systemów CAD/CAM/CAE.

**Limit liczby studentów:**

Wielokrotność 12.

**Cel przedmiotu:**

Synteza zdobytej w ramach ZSC i WZSC wiedzy i umiejętności w celu wykorzystania ich do praktycznego rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie konstruowania.
Nauczenie sposobu: opracowywania planu zadań związanych z wykonaniem projektu konstrukcyjnego, organizacji pracy w zespole i podziału zadań pomiędzy jego członków, przepływu informacji pomiędzy członkami zespołu i osobą pełniącą funkcję kierownika projektu (projektowanie współbieżne), projektowania wirtualnego, w tym: dekompozycji obiektów 3D na elementy składowe i opracowywania strategii ich tworzenia, rozwiązywania wybranych zadań konstrukcyjnych, w tym: zgłaszanych przez przemysł.

**Treści kształcenia:**

Projektowanie z wykorzystaniem wybranego jednego z dwóch (NX, CATIA) zintegrowanych systemów CAD/CAM/CAE, projektowanie parametryczne, analiza inżynierska: moduły wewnętrzne MES, analiza tolerancji, systemy wspomagania obliczeń inżynierskich. Wykorzystanie zaawansowanych funkcji tworzenia „złożeń”: technika WAVE, konstruowanie w kontekście „złożenia”, konstruowanie współbieżne w zespole. Modelowanie powierzchniowe w zastosowaniu do tworzenia obiektów o skomplikowanych kształtach. Projektowanie z wykorzystaniem geometrii "Multi-CAD"- wykorzystanie technologii synchronicznej. Metodyka modelowania wirtualnego - dekompozycja modelu i wybór strategii jego budowy. Rozwiązywanie wybranych zagadnień konstrukcyjnych, w tym: problemów zgłaszanych przez przemysł.

**Metody oceny:**

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu. Praca własna: Samodzielna kontynuacja i uzupełnianie wykonywanych w czasie ćwiczeń zadań konstrukcyjnych we wskazanym przez prowadzącego zakresie.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Materiały szkoleniowe firmy Siemens UGS PLM Software dostepne „on line” i rozprowadzone wśród studentów w formie elektronicznej.
Dodatkowa literatura:
• NX Synchronous Technology E-book, Marcin Antosiewicz, Dariusz Jóźwiak. CAMdivision, www.camdivision.pl.
• W. Skarka, A. Mazurek: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji . Helion, 2005.
• CATIA – materiały szkoleniowe „on line” na stronie: http://www-01.ibm.com/software/applications/plm/wls/disciplines/wls/
• Materiały szkoleniowe NX „on line” na stronie: http://www.plm.automation.siemens.com/en\_us/products/nx/design/index.shtml.

**Witryna www przedmiotu:**

http://meil.pw.edu.pl/zpk/ZPK/Dydaktyka/Materialy-dla-studentow-Files-for-students

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS655\_W1:**

 Ma ugruntowaną i pogłębioną wiedzę na temat praktycznego stosowania zaawansowanych metod konstruowania z wykorzystaniem zintegrowanych systemów CAD/CAM/CAE na przykładzie wybranego wcześniej jednego z dwóch (NX lub CATIA). Posiada wiedzę nt. opracowywania planu zadań związanych z wykonaniem projektu konstrukcyjnego, organizacji pracy w zespole i podziału zadań pomiędzy jego członków, przepływu informacji pomiędzy członkami zespołu i osobą pełniącą funkcję kierownika projektu (projektowanie współbieżne).

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_W1:**

 Ma ugruntowaną i pogłębioną wiedzę na temat praktycznego stosowania zaawansowanych metod konstruowania z wykorzystaniem zintegrowanych systemów CAD/CAM/CAE na przykładzie wybranego wcześniej jednego z dwóch (NX lub CATIA). Posiada wiedzę nt. opracowywania planu zadań związanych z wykonaniem projektu konstrukcyjnego, organizacji pracy w zespole i podziału zadań pomiędzy jego członków, przepływu informacji pomiędzy członkami zespołu i osobą pełniącą funkcję kierownika projektu (projektowanie współbieżne).

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_W2:**

Posiada pogłębioną wiedzę nt. specyfiki projektowania wirtualnego w tym na temat dekompozycji obiektów 3D na elementy składowe i opracowywania strategii ich tworzenia. Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę na temat doboru odpowiednich metod i narzędzi w procesie modelowania powierzchniowego i stosowania technologii synchronicznej.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_W2:**

Posiada pogłębioną wiedzę nt. specyfiki projektowania wirtualnego w tym na temat dekompozycji obiektów 3D na elementy składowe i opracowywania strategii ich tworzenia. Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę na temat doboru odpowiednich metod i narzędzi w procesie modelowania powierzchniowego i stosowania technologii synchronicznej.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS655\_U1:**

Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U1:**

Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U1:**

Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U1:**

Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U1:**

Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U1:**

Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U1:**

Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U1:**

Posiada pogłębione i poszerzone umiejętności oraz utrwalone nawyki w zakresie efektywnego wykorzystania wybranego Zintegrowanego Systemu CAD/CAM/CAE w procesie konstruowania w tym konstruowania w zespole. Posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji tej pracy z pozycji członka oraz kierownika zespołu.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U2:**

Potrafi dokonać dekompozycji geometrycznej elementów maszyn o skomplikowanej budowie i opracować strategię oraz plan ich projektowania. Posiada umiejętność efektywnego stosowania metod modelowania powierzchniowego do tworzenia obiektów o skomplikowanych kształtach ścianek. Potrafi efektywnie i szybko modyfikować kształty obiektów importowanych z innych systemów CAD za pomocą zaawansowanych metod technologii synchronicznej. Posiada umiejętność wprawnego posługiwania się zaawansowanymi metodami w pracy ze złożeniami w tym parametryzacją, konstruowaniem w kontekście złożenia i techniką WAVE.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U2:**

Potrafi dokonać dekompozycji geometrycznej elementów maszyn o skomplikowanej budowie i opracować strategię oraz plan ich projektowania. Posiada umiejętność efektywnego stosowania metod modelowania powierzchniowego do tworzenia obiektów o skomplikowanych kształtach ścianek. Potrafi efektywnie i szybko modyfikować kształty obiektów importowanych z innych systemów CAD za pomocą zaawansowanych metod technologii synchronicznej. Posiada umiejętność wprawnego posługiwania się zaawansowanymi metodami w pracy ze złożeniami w tym parametryzacją, konstruowaniem w kontekście złożenia i techniką WAVE.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U2:**

Potrafi dokonać dekompozycji geometrycznej elementów maszyn o skomplikowanej budowie i opracować strategię oraz plan ich projektowania. Posiada umiejętność efektywnego stosowania metod modelowania powierzchniowego do tworzenia obiektów o skomplikowanych kształtach ścianek. Potrafi efektywnie i szybko modyfikować kształty obiektów importowanych z innych systemów CAD za pomocą zaawansowanych metod technologii synchronicznej. Posiada umiejętność wprawnego posługiwania się zaawansowanymi metodami w pracy ze złożeniami w tym parametryzacją, konstruowaniem w kontekście złożenia i techniką WAVE.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U2:**

Potrafi dokonać dekompozycji geometrycznej elementów maszyn o skomplikowanej budowie i opracować strategię oraz plan ich projektowania. Posiada umiejętność efektywnego stosowania metod modelowania powierzchniowego do tworzenia obiektów o skomplikowanych kształtach ścianek. Potrafi efektywnie i szybko modyfikować kształty obiektów importowanych z innych systemów CAD za pomocą zaawansowanych metod technologii synchronicznej. Posiada umiejętność wprawnego posługiwania się zaawansowanymi metodami w pracy ze złożeniami w tym parametryzacją, konstruowaniem w kontekście złożenia i techniką WAVE.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U2:**

Potrafi dokonać dekompozycji geometrycznej elementów maszyn o skomplikowanej budowie i opracować strategię oraz plan ich projektowania. Posiada umiejętność efektywnego stosowania metod modelowania powierzchniowego do tworzenia obiektów o skomplikowanych kształtach ścianek. Potrafi efektywnie i szybko modyfikować kształty obiektów importowanych z innych systemów CAD za pomocą zaawansowanych metod technologii synchronicznej. Posiada umiejętność wprawnego posługiwania się zaawansowanymi metodami w pracy ze złożeniami w tym parametryzacją, konstruowaniem w kontekście złożenia i techniką WAVE.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U2:**

Potrafi dokonać dekompozycji geometrycznej elementów maszyn o skomplikowanej budowie i opracować strategię oraz plan ich projektowania. Posiada umiejętność efektywnego stosowania metod modelowania powierzchniowego do tworzenia obiektów o skomplikowanych kształtach ścianek. Potrafi efektywnie i szybko modyfikować kształty obiektów importowanych z innych systemów CAD za pomocą zaawansowanych metod technologii synchronicznej. Posiada umiejętność wprawnego posługiwania się zaawansowanymi metodami w pracy ze złożeniami w tym parametryzacją, konstruowaniem w kontekście złożenia i techniką WAVE.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U2:**

Potrafi dokonać dekompozycji geometrycznej elementów maszyn o skomplikowanej budowie i opracować strategię oraz plan ich projektowania. Posiada umiejętność efektywnego stosowania metod modelowania powierzchniowego do tworzenia obiektów o skomplikowanych kształtach ścianek. Potrafi efektywnie i szybko modyfikować kształty obiektów importowanych z innych systemów CAD za pomocą zaawansowanych metod technologii synchronicznej. Posiada umiejętność wprawnego posługiwania się zaawansowanymi metodami w pracy ze złożeniami w tym parametryzacją, konstruowaniem w kontekście złożenia i techniką WAVE.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS655\_U2:**

Potrafi dokonać dekompozycji geometrycznej elementów maszyn o skomplikowanej budowie i opracować strategię oraz plan ich projektowania. Posiada umiejętność efektywnego stosowania metod modelowania powierzchniowego do tworzenia obiektów o skomplikowanych kształtach ścianek. Potrafi efektywnie i szybko modyfikować kształty obiektów importowanych z innych systemów CAD za pomocą zaawansowanych metod technologii synchronicznej. Posiada umiejętność wprawnego posługiwania się zaawansowanymi metodami w pracy ze złożeniami w tym parametryzacją, konstruowaniem w kontekście złożenia i techniką WAVE.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć i ocena wykonania projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.NS655\_K1:**

 Posiada umiejętność pracy w grupie pełniąc w niej zróżnicowane role.

Weryfikacja:

Ocena pracy w czasie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MBiM2\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**