

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Modelowanie w projektowaniu maszyn

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: RMBM-2-102-ME-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: Maszyny górnicze

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma studiów: Stacjonarne

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

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr hab. inż. Michalczyk Krzysztof (kmicchal@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W ramach zajęć modułu student zapoznaje się z analitycznymi i numerycznymi metodami modelowania wybranych zagadnień mechanicznych w odniesieniu do projektowania maszyn. Nabywa również umiejętność szacowania wpływu poczynionych w trakcie modelowania założeń upraszczających na uzyskiwane wyniki obliczeń.

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 możliwości i zastosowanie w projektowaniu obiektów mechanicznych zaawansowanych systemów CAD	MBM2A_W05, MBM2A_W04, MBM2A_W02, MBM2A_W12, MBM2A_W07	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu
M_W002	Posiada wiedzę o współczesnych metodach modelowania obiektów mechanicznych, w szczególności modelowania stochastycznego	MBM2A_W17, MBM2A_W05, MBM2A_W04, MBM2A_W12, MBM2A_W07	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi zastosować proces symulacji komputerowej i modelowania stochastycznego w obiektach mechanicznych	MBM2A_U02, MBM2A_U20, MBM2A_U05, MBM2A_U03	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

M_U002	Potrafi opracować model obiektu mechanicznego z wykorzystaniem pakietów CAD	MBM2A_U02, MBM2A_U18, MBM2A_U03	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Zna uwarunkowania procesu projektowo-konstrukcyjnego i rozumie potrzebę stosowania zaawansowanych metod jego wspomagania	MBM2A_K02, MBM2A_K01	Aktywność na zajęciach, 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
65	26	0	39	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 możliwości i zastosowanie w projektowaniu obiektów mechanicznych zaawansowanych systemów CAD	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Posiada wiedzę o współczesnych metodach modelowania obiektów mechanicznych, w szczególności modelowania stochastycznego	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi zastosować proces symulacji komputerowej i modelowania stochastycznego w obiektach mechanicznych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi opracować model obiektu mechanicznego z wykorzystaniem pakietów CAD	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Zna uwarunkowania procesu projektowo-konstrukcyjnego i rozumie potrzebę stosowania zaawansowanych metod jego wspomagania	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	65 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	28 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

Modelowanie w projektowaniu maszyn

Modelowanie układów poddanych działaniu statycznych obciążeń mechanicznych-3godz.

Modelowanie zagadnień kinetostatycznych w odniesieniu do projektowania maszyn-3godz.

Modelowanie numeryczne w projektowaniu maszyn z wykorzystaniem oprogramowania typu open source. 2 godz.

Metody modelowania układów mechanicznych poddanych obciążeniom dynamicznym-6godz.

Modelowanie zagadnień mechanicznych z wykorzystaniem sieci neuronowych-2godz.

Procesy stochastyczne. Wprowadzenie do symulacji komputerowej – 2 godz.

Metoda Monte Carlo. Generatory liczb losowych – 2 godz.

Aprioryczna ocena trwałości i niezawodności elementów maszyn z wykorzystaniem symulacji komputerowej – 4 godz

Modele strukturalne łożysk ślizgowych. Modelowanie fizyczne łożysk ślizgowych.

Rozwinięty warunek tarcia płynnego – 2 godz.

Ćwiczenia laboratoryjne

Modelowanie w projektowaniu maszyn

Wyznaczenie wybranych parametrów konstrukcyjnych projektu urządzenia

mechanicznego przy synergicznym wykorzystaniu analitycznych i numerycznych metod modelowania – 3godz.

Analiza porównawcza stanu naprężeń w elemencie maszynowym poddanym działaniu sił masowych dokonana na podstawie modelu analitycznego oraz na podstawie modelowania z wykorzystaniem metody elementów skończonych – 3 godz.

Modelowanie numeryczne z wykorzystaniem oprogramowania CAE typu open source – 3godz.

Modelowanie obciążeń dynamicznych maszyn w stanach nieustalonych – 9 godz.

Modelowanie zagadnień mechanicznych z wykorzystaniem sieci neuronowych – 3g.

Modelowanie hydrodynamicznego łożyska ślizgowego – 6 godz.

Zastosowanie pakietu Math-CAD w modelowaniu – 9 godz.

Realizacja procesu symulacji komputerowej na modelach stochastycznych dla wybranych elementów maszynowych – 3 godz.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconym o prezentacje multimedialne.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie oraz metody analityczne. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość dydaktyczną.

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

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. Zaliczenie treści przekazywanych w trakcie wykładu realizowane jest w formie kolokwium przeprowadzanego na ćwiczeniach laboratoryjnych.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych z danej części tematycznej odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu, oddania poprawnego sprawozdania oraz zaliczenia na ocenę pozytywną kolokwium z danej części tematycznej obejmującej wiedzę z wykładów oraz ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich części tematycznych ćwiczeń laboratoryjnych.

Podstawowym terminem zaliczenia jest koniec semestru. Po tym terminie prowadzący daną część tematyczną w uzgodnieniu ze studentami ustala jeden termin poprawkowy z tej części.

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

Ocena końcowa obliczana jest jako średnia ważona z ocen z kolokwium realizowanych w trakcie laboratoriów z poszczególnych części tematycznych. Wagą jest udział godzinowy laboratoriów danej części tematycznej w całkowitej liczbie godzin laboratoriów w module.

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

Student, który nie wziął udziału w ćwiczeniach laboratoryjnych odbywających się zgodnie z harmonogramem zobowiązany jest odrobić te ćwiczenia. Termin i sposób odrobienia ćwiczeń laboratoryjnych należy indywidualnie ustalić z prowadzącym zajęcia z danej części tematycznej. Preferowane jest aby student odrobił dane ćwiczenie z inną grupą laboratoryjną. W przypadku gdy nie ma możliwości odrobienia ćwiczenia z inną grupą a zaległość przekracza liczbę 4 godzin lekcyjnych wówczas nie ma możliwości zaliczenia modułu.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Znajomość pakietu MS OFFICE

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000

Salwiński J.: Zagadnienia apriorycznej oceny zdolności do utrzymania stanu działania łożysk ślizgowych o tarciu płynnym, Wydawnictwa AGH Kraków 1998

Woolfson M. M., Pert G. J.: An Introduction to Computer Simulation. Oxford University Press, New York 1999

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Michalczyk K., Dudek R., Potoczny M.: New construction of the holder of concrete cylindrical elements. *Visnik Kiiivs'kogo nacjonal'nogo univrsitetu tehnologij ta diazajnu (Bulletin of the Kiev National University Technologies and Design)*, no. 3 (2012), s. 127-131.

Michalczyk K.: Wyznaczenie naprężeń montażowych dla połączeń skurczowych w stanach przejściowych. *Mechanics / AGH University of Science and Technology. Faculty of Mechanical Engineering and Robotics, Commission on Applied Mechanics of Polish Academy of Sciences. Cracow Branch*, vol. 24, (2005), no. 3 s. 205-210.

Informacje dodatkowe

Brak