Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku							
	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): **TECHNIKI OBLICZENIOWE I SYMULACJE KOMPUTEROWE**					Kod modułu: D.I.2	
	Nazwa przedmiotu: **TECHNIKI OBLICZENIOWE I SYMULACJE KOMPUTEROWE I**					Kod przedmiotu: D.I.2.1.I	
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: **INSTYTUT POLITECHNICZNY**						
	Nazwa kierunku: **MECHANIKA I BUDOWA MASZYN** (*w zakresie **Technik komputerowych w budowie maszyn***)						
	Forma studiów: **STACJONARNE**		Profil kształcenia: **PRAKTYCZNY**		Poziom kształcenia: **STUDIA I STOPNIA**		
	Rok / semestr**:** **III/5**		Status przedmiotu /modułu: **OBOWIĄZKOWY**		Język przedmiotu / modułu: **POLSKI**		
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć (godz.)	**15**		**45**			

Koordynator przedmiotu / modułu	**dr inż. Henryk Olszewski, prof. uczelni**
Prowadzący zajęcia	**dr inż. Henryk Olszewski, prof. uczelni** **mgr inż. Tomasz Warzecha**
Cel kształcenia przedmiotu / modułu	Celem zajęć jest przedstawienie kolejnych etapów modelowania przy wykorzystaniu metody elementów skończonych (MES): budowy modelu geometrycznego, dyskretyzacji modelu, definiowania warunków brzegowych, określania obciążeń, wyboru określonego typu analiz komputerowych, wyboru odpowiedniego oprogramowania oraz weryfikacji wyników obliczeń. W ramach przedmiotu studenci poznają nowoczesne metody symulacji komputerowych oraz sposoby ich wykorzystania w przyszłej pracy zawodowej.
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotów: Wytrzymałość materiałów, Drgania mechaniczne, Mechanika płynów, Termodynamika techniczna, Grafika inżynierska, Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Zna metodę elementów skończonych.	K1M_W06
02	Zna zagadnienia z zakresu obliczeń wytrzymałościowych podstawowych elementów maszyn i ich zespołów przy wykorzystaniu metod numerycznych.	K1M_W07
03	Zna zagadnienia z zakresu wykorzystania metody elementów skończonych w analizie problemów mechaniki płynów.	K1M_W08
04	Zna zagadnienia z zakresu wykorzystania metody elementów skończonych w analizie problemów termodynamiki.	K1M_W05
05	Potrafi rozwiązywać proste problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki oraz przeprowadzić analizę wytrzymałościową elementów maszyn przy wykorzystaniu metody elementów skończonych.	K1M_U12

06	Potrafi korzystać z technik komputerowego wspomagania prac inżynierskich; potrafi zastosować symulację komputerową do rozwiązywania problemów z zakresu mechaniki płynów, termodynamiki oraz analizy układów wielomasowych.	K1M_U19
07	Potrafi przygotować udokumentowane opracowanie oraz prezentację ustną dotyczące zagadnień z zakresu metody elementów skończonych – także w języku obcym.	K1M_U02
08	Potrafi identyfikować niedobory kompetencji z zakresu technik obliczeniowych i symulacji komputerowych u siebie i innych oraz zaplanować proces ich uzupełniania w oparciu o dostępną literaturę fachową oraz czasopisma naukowe i techniczne.	K1M_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

Tematy wykładów:

- Podstawy metody elementów skończonych (MES).
- Funkcje kształtu, klasyfikacja elementów skończonych.
- Mechanika nieliniowości geometrycznych i materiałowych.
- Algorytmy obliczeniowe wykorzystywane w obliczeniach MES.
- Zastosowanie MES w obliczeniach liniowych, wybrane projekty zrealizowane przy pomocy metody elementów skończonych.
- Metody eksperymentalne – pozyskiwanie danych do symulacji komputerowych, zjawisko pełzania materiałów, wytrzymałość zmęczeniowa, plastyczność, zastosowanie MES w obliczeniach nieliniowych.

Laboratorium

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:

- dyskretyzacja modeli geometrycznych 2D i 3D,
- obliczenia wytrzymałościowe modeli konstrukcji,
- symulacje drgań własnych,
- symulacje drgań wymuszonych,
- automatyczna optymalizacja kształtu modeli obiektów, optymalizacja topologiczna, topograficzna, kształtu oraz wymiarów.

Literatura podstawowa	1. Szmelter j.: *Metoda elementów skończonych w statyce konstrukcji: przykłady obliczeń.* Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1979. 2. Kruszewski J.: *Metoda sztywnych elementów skończonych w dynamice konstrukcji.* Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999. 3. Miedzianek M.: *Numeryczna analiza systemów dynamicznych w środowisku MATLAB.* Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Lesznie, Leszno, 2011.
Literatura uzupełniająca	1. Chmielewski T.: *Zbiór zadań z mechaniki budowli: metoda przemieszczeń i metoda elementów skończonych.* Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002. 2. Kattan P.I.: *MATLAB guide to finite elements: an interactive approach.* Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007. 3. Kochenburger R.J.: *Modelowanie układów dynamicznych przy użyciu maszyn matematycznych.* Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1978. 4. Kucharski T.*: Drgania mechaniczne: rozwiązywanie zadań z MATHCAD-em.* Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004. 5. Brandt A.M.: *Kryteria i metody optymalizacji konstrukcji*. Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa, 1977.

	6. Mróz Z.: *Metody optymalizacji w teorii konstrukcji*. Zakład Naukowy im. Ossolińskich, Wrocław, 1977. 7. Kaczorek T.: *Układy nieliniowe, procesy stochastyczne oraz optymalizacja statyczna i dynamiczna*. Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa, 1981.
Metody kształcenia	Wykład z prezentacja multimedialną, objaśnienia. Filmy i animacje. Zadania praktyczne w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. Projekty realizowane w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się	Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Testy pytań zamkniętych weryfikujące wiedzę opanowaną przez studentów zarówno podczas ćwiczeń laboratoryjnych, jak i wykładów.	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07
Zadania praktyczne do wykonania w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.	05, 06, 07, 08

Formy i warunki zaliczenia	Warunki zaliczenia laboratorium: udział we wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych przewidzianych w programie zajęć, pozytywna realizacja zadań wykonywanych w trakcie ćwiczeń, zaliczenie kolokwiów przeprowadzanych w formie testów składających się z pytań zamkniętych. W przypadku braku zaliczenia któregokolwiek kolokwium istnieje możliwość zaliczenia go w ramach kolokwium poprawkowego. Warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratorium, pozytywny wynik kolokwium przeprowadzonego w ramach wykładów. Kolokwium przeprowadzane w trakcie wykładów składa się z testu pytań zamkniętych. W przypadku zaliczenia laboratorium na ocenę co najmniej 4.5 (ponad dobry) przewiduje się możliwość zwolnienie studenta z kolokwium przeprowadzanego na wykładzie. Wówczas o wyniku zaliczenia przedmiotu decyduje zaliczenie laboratorium. Ocena zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych stanowi 60% oceny końcowej. Ocena kolokwium przeprowadzonego w trakcie wykładów stanowi 40% oceny końcowej.

NAKŁAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	**15**	-
Samodzielne studiowanie	-	-
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	**45**	45
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	30	30
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10	10
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	1	1
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	**106**	**86**
Liczba punktów ECTS za przedmiot	**4**	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	**3,2**	
Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	**2,3**	