



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy modelowania CAx

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka Przemysłowa i Odnawialna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2 / 3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polski / angielski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

9

Ćwiczenia

Laboratoria

18

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr inż Jędrzej Mosiężny

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dopuszczalny inny prowadzący

Jedrzej.mosiezny@put.poznan.pl

61 665 2344

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

### Wymagania wstępne

Znajomość podstawowych zasad rysunku technicznego, znajomość podstaw wytrzymałości materiałów, znajomość podstaw mechaniki płynów i dynamiki gazów. Student posiada umiejętność odczytywania oraz tworzenia rysunków maszyn i urządzeń na poziomie komponentów oraz prostych złożeń. Posiada umiejętność przeliczania zadań z zakresu wytrzymałości materiałów i konstrukcji. Posiada umiejętność przeliczania zadań z zakresu Mechaniki Płynów. Jest gotów do samodzielnego pogłębiania wiedzy w danym zakresie

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom niezbędnej wiedzy i umiejętności w zakresie korzystania z oprogramowania inżynierskiego CAx do tworzenia dokumentacji technicznej oraz wspomagania obliczeń w zagadnieniach związanych z energetyką



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia numerycznej dynamiki gazów i komputerowego wspomaganie projektowania oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, systematów bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie energetyki przemysłowej i odnawialnej.

Zna i rozumie fundamentalne aspekty związane z numeryczną dynamiką gazów i komputerowym wspomaganie projektowania.

Zna zasady ochrony własności przemysłowej (w tym intelektualnej) oraz ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania działalności związanej z tworzeniem dokumentacji technicznej

### Umiejętności

Potrafi rozwiązywać zadania badawcze i inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla numerycznej dynamiki gazów ora komputerowego wspomaganie projektowania

Potrafi rozwiązywać zadania badawcze i inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla numerycznej dynamiki gazów ora komputerowego wspomaganie projektowania

Potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z dla numerycznej dynamiki gazów ora komputerowego wspomaganie projektowania

### Kompetencje społeczne

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu

Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład - egzamin pisemny. Uzyskanie zaliczenia od minimum 51% punktów możliwych do zdobycia. Istnieje możliwość odpytania ustnego w celu podniesienia uzyskanej oceny. Zajęcia laboratoryjne – oddanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego oraz odpowiedź ustna na zadane pytania

## Treści programowe

1. Rys historyczny metod CAD, obliczeń wytrzymałościowych, metod numerycznych w mechanice płynów



2. Reprezentacja brył przestrzennych na płaszczyźnie, modele punktowe, krawędziowe, powierzchniowe i bryłowe. Formaty plików CAD i formatów wymiany danych
3. Zasady tworzenia dokumentacji technicznej, wymagania dla modeli 3D i 2D dla obliczeń wytrzymałościowych i mechaniki płynów
4. Metoda elementów skończonych: rodzaje elementów skończonych, tworzenie macierzy sztywności metody rozwiązywania macierzy sztywności, solwery liniowe, rozwiązywanie układów równań liniowych. Wytrzymałość liniowa, nieliniowa, zagadnienia kontaktów
5. Numeryczna dynamika płynów: metoda objętości skończonych, dyskretyzacja równań N-S, rozwiązywanie równań liniowych, solwery ciśnieniowe, algorytmy łączenia ciśnienia i prędkości, modelowanie turbulencji, przepływy wysokich liczb Macha.
6. Metody postprocessingu wyników, metody komunikacji wyników obliczeń i analiz

### Metody dydaktyczne

Wykład tablicowy, metoda laboratoryjna

### Literatura

Podstawowa

Tadeusz Dobrzański – Rysunek techniczny maszynowy

Bogusław Grochowski – Geometria Wykreślna

Uzupełniająca

John D. Anderson – Computational Fluid Dynamics

Klaus-Jurgen Bathe – Finite Element Procedures

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu) <sup>1</sup>	60	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności