



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zastosowanie narzędzi komputerowych w praktyce projektowej [S2TCh2-PTiB>ZNKwPP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Procesy technologiczne i bioproceny

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

0

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr inż. Maciej Staszak

maciej.staszak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Posiada wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów chemicznych i wykonywania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej. Posiada wiedzę w zakresie podstawowym związaną z doбором materiałów stosowanych w budowie aparatury i instalacji chemicznych. Na poziomie bardzo podstawowym orientuje się w podstawach obsługi dowolnego programu typu CAD.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest nauka projektowania aparatów i urządzeń z wykorzystaniem metody elementów skończonych (MES). Projekt daje możliwość zapoznania się z tokiem projektowym realizowanym według założeń podejścia DBA (design by analysis) i daje przez to możliwość porównania tego toku z klasycznym podejściem typu DBF (design by formula). Istotnym aspektem przedmiotu jest wykorzystanie narzędzia wspomagania projektowania CAD - Ansys/Mechanical.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student nabywa wiedzy w obszarze projektowania aparatury chemicznej, stosowania modeli

obliczeniowych oraz uwzględniania różnych poziomów złożoności w projekcie. Student rozumie konieczność stosowania procedur numerycznych i ich istotny wpływ na sposób prowadzenia obliczeń. (K_W01, K_W03, K_W06, K_W07)

Umiejętności:

Student potrafi dobrać odpowiednie podejście obliczeniowe w zależności od zadanego problemu projektowego. Potrafi także przy tym uwzględnić dostępną moc obliczeniową i wziąć ją pod uwagę jako istotny czynnik limitujący niektóre aspekty toku projektowego. Student potrafi tworzyć geometrie w przestrzeni 2D i 3D. Potrafi dobrać odpowiednią technikę tworzenia siatek obliczeniowych. Student umie definiować warunki obciążające urządzenie, typu temperatura, ciśnienie, oddziaływanie sił skupionych i rozłożonych. Student umie zdefiniować odpowiednie rodzaje kontaktów pomiędzy bryłami. Student umie dokonać oceny otrzymanych wyników według analizy pola wyężenia, pola odkształcenia oraz pola energii napężenia. (K_U01, K_U06, K_U07, K_U14)

Kompetencje społeczne:

Student jest świadomy możliwości tkwiących w nowoczesnych technikach komputerowych w sensie pozytywnym czyli możliwości dokładnej optymalizacji konstrukcji. Jest także świadomy społecznego znaczenia w sensie negatywnym czyli w możliwości prowadzenia projektowania w taki sposób, aby wykorzystać potencjał technik komputerowych do optymalizacji w celu faktycznego skrócenia żywotności produktu. Student jest świadomy, że tego typu działanie jest społecznie nieetyczne i nieodpowiedzialne. (K_K02)

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Semestralna ocena wykonanego projektu, na którą składa się wstępna analiza przedprojektowa, jakość wykonanego projektu oraz sporządzenie raportu końcowego.

W przypadku wersji stacjonarnej zajęć zaliczenie odbywa się w pracowni komputerowej, natomiast w przypadku zajęć on-line zaliczenie odbywa się z wykorzystaniem infrastruktury sieciowo-komputerowej uczelni (VPN) poprzez protokół Remote Desktop Protocol (RDP) z wykorzystaniem narzędzia podłączenia pulpitu zdalnego.

Treści programowe

Zagadnienia dotyczące projektowania aparatów i urządzeń z wykorzystaniem metody elementów skończonych (MES).

Tematyka zajęć

Omówienie poziomów gotowości technologicznej TRL oraz umiejscowienia w nich przedmiotowego etapu projektowego. Przypomnienie definicji podstawowych związanych z właściwościami materiałów pod obciążeniem mechanicznym. Definiowanie założeń oraz celów projektowych. Tworzenie modelu w wybranej wersji przestrzeni. Generowanie siatki obliczeniowej. Dobieranie modelu odkształcania. Deklarowanie warunków obciążeń mechanicznych oraz termicznych. Wpływ i dobór parametrów numerycznych. Metody oceny uzyskiwanych rezultatów z analizy MES.

Metody dydaktyczne

Obszerna prezentacja działania narzędzia Ansys/Mechanical. Szczegółowy przegląd poszczególnych technik dostępnych w suicie oprogramowania Ansys pod kątem obliczeń mechanicznych. Przedstawienie wykorzystania tzw. design point w przekrojowej analizie obciążeń oraz doborów wybranych wymiarów aparatury w danym procesie. W oparciu o prezentowane przykłady studenci wykonują w trakcie zajęć wstępne, testowe projekty pojedynczych przeliczeń symulacyjnych. Prowadzący wspomaga na tym etapie studentów w obszarze użytkowania narzędzia CAD, nie rozwiązując przy tym zadanych problemów projektowych.

Podczas realizacji docelowego projektu semestralnego, studenci wspomagani są w zakresie funkcjonowania programów platformy Ansys, samodzielnie jednak podejmują decyzje projektowe, za które są odpowiedzialni. Wszelkie rozwiązania dotyczące geometrii, wykorzystania materiałów, doboru obciążeń, ustawień obliczeniowych oraz analizy rezultatów leżą w obszarze inicjatywy i odpowiedzialności studentów.

Literatura

Podstawowa:

Metoda Elementów Skończonych w mechanice materiałów i konstrukcji. Rozwiązywanie wybranych zagadnień za pomocą systemu ANSYS, Grzegorz Krzesiński, Paweł Borkowski, Piotr Marek, Tomasz Zagrajek, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2022.

Metoda elementów skończonych, O. C. Zienkiewicz, Arkady, Warszawa 1972

Uzupełniająca:

Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., Zhu J.Z.: The finite element method: Its basis and fundamentals, 6th ed., Elsevier, 2005.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00