



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elementy termodynamiki i mechaniki płynów [S1Trans1>ETiMP]

Przedmiot

Kierunek studiów
Transport

Rok/Semestr
2/3

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
15

Inne (np. online)
0

Ćwiczenia
15

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Andrzej Frąckowiak
andrzej.frackowiak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

WIEDZA: ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki UMIEJĘTNOŚCI: umie posługiwać się pojęciami i metodami w opisie zjawisk fizycznych, potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy konkretnych zjawisk i procesów fizycznych. KOMPETENCJE SPOŁECZNE: potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi określić priorytety ważne przy rozwiązywaniu stawianych przed nim zadań, wykazuje samodzielność w rozwiązywaniu problemów, zdobywaniu i doskonaleniu nabytej wiedzy i umiejętności.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom informacji z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów, definicji oraz pojęć. Studenci uzyskują wiedzę i umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień z termodynamiki oraz mechaniki płynów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania wybranych zadań technicznych, w szczególności do poprawnego modelowania problemów rzeczywistych

Umiejętności:

potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski

Kompetencje społeczne:

rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez 90 minutowe kolokwium realizowane na ostatnim wykładzie. Kolokwium składa się z 7-10 pytań, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Wiedza nabyta w czasie ćwiczeń weryfikowana przez dwa 45 minutowe kolokwia realizowane na 7 i 15 godzinie ćwiczeń. Każde kolokwium składa się z 3-7 zadań, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie sprawozdań z realizacji ćwiczeń oraz odpowiedzi ustnych przed rozpoczęciem zajęć.

Treści programowe

Układy termodynamiczne zamknięte i otwarte. Podstawowe pojęcia termodynamiczne. Ter-mometr gazowy. Termiczne równanie stanu. Przemiany odwracalne i nieodwracalne. Pierwsza zasada termodynamiki dla układu zamkniętego. Funkcje stanu. Energia wewnętrzna, entalpia. Doświadczenie Gay-Lussaca ? Joule'a. Ciepło właściwe. Druga zasada termodynamiki. Entropia. Wykresy T-s. Zastosowanie drugiej zasady termodynamiki do obiegu termodynamicznego. Cykl Carnota. Przemiany termodynamiczne. Obiegi termodynamiczne. Przewodzenie ciepła, konwekcja wymuszona i swobodna, promieniowanie ciepła. Prawo Fouriera, wzór Newtona oraz prawo Stefana i Boltzmanna, Jednowymiarowe ustalone przewodzenie i przenikanie ciepła: przegroda płaska i walcowa. Równanie równowagi Eulera. Prawo Pascala. Wzór manometryczny. Paradoks hydrostatyczny. Jednostki ciśnienia. Prawo Archimedesesa. Stateczność pływania. Równanie Bernoulliego. Przyrządy do pomiaru prędkości i strumienia objętości: rurka Pitota, sonda Prantla, zwężka Ventouriego. Równanie Bernoulliego dla przepływu ze stratami. Związki konstytutywne dla płynu Newtona. Równanie Naviera Stokesa. Przykłady jednowymiarowe rozwiązań równania Naviera-Stokesa.

Tematyka zajęć

1. Układy termodynamiczne zamknięte i otwarte. Podstawowe pojęcia termodynamiczne. Termometr gazowy. Termiczne równanie stanu. Przemiany odwracalne i nieodwracalne.
2. Pierwsza zasada termodynamiki dla układu zamkniętego. Funkcje stanu. Energia wewnętrzna, entalpia. Doświadczenie Gay-Lussaca - Joule'a. Ciepło właściwe.
3. Druga zasada termodynamiki. Entropia. Wykresy T-s.
4. Zastosowanie drugiej zasady termodynamiki do obiegu termodynamicznego. Cykl Carnota.
5. Przemiany termodynamiczne. Obiegi termodynamiczne.
6. Równanie równowagi Eulera. Prawo Pascala. Wzór manometryczny. Paradoks hydrostatyczny. Jednostki ciśnienia. Prawo Archimedesesa.
7. Równanie Bernoulliego. Przyrządy do pomiaru prędkości i strumienia objętości: rurka Pitota, sonda Prantla, zwężka Ventouriego. Równanie Bernoulliego dla przepływu ze stratami.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia: wykonanie zadań podanych przez prowadzącego.
3. Laboratorium: wykonanie ćwiczeń praktycznych.

Literatura

Podstawowa

1. Tuliszka E.: Termodynamika Techniczna, PWN, Poznań 1978.
2. Termodynamika Techniczna. Zbiór Zadań, red. Tuliszka E, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1980
3. Ciałkowski M.: Mechanika płynów. Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2000.
4. Mechanika Płynów. Zbiór zadań z rozwiązaniami, red. Ciałkowski M., wyd. 1, Po-znań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2008.

Uzupełniająca

1. Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1998.
2. Szargut J.: Termodynamika techniczna, PWN, Warszawa 1991.
3. Szargut J. i in.: Programowy zbiór zadań z termodynamiki technicznej, PWN, War-szawa 1986.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00