



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elementy termodynamiki i mechaniki płynów

Przedmiot

Kierunek studiów

Transport

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Andrzej Frąckowiak

email: andrzej.frackowiak@put.poznan.pl

tel. 616652779

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wydział Maszyn Roboczych i Transportu

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

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. Termometr 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 Archimedesza. 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.



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, Poznań, 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, Warszawa 1986.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 75 | 3,0 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 45 | 2,0 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium) ¹ | 30 | 1,0 |

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności