



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika płynów [N2MiBP1>MP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa pojazdów

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Hybrydowe systemy napędowe

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

9

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

9

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

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

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

WIEDZA: ma podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki płynów. UMIEJETNOŚCI: pogłębionego rozumienia i interpretowania przekazywanych wiadomości oraz efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. KOMPETENCJE POŁĘCZNE: ma poszerzoną świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do pracy indywidualnej i współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Poznanie wybranych wyników teoretycznych z zakresu mechaniki płynów. Zapoznanie się z różnymi modelami płynów (newtonowskie i nienewtonowskie) i ich zachowaniem w czasie przepływu.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma poszerzoną wiedzę z termodynamiki i mechaniki płynów w zakresie niezbędnym dla zrozumienia zasady działania i obliczeń procesów termodynamicznych i przepływowych zachodzących w maszynach roboczych takich jak nagrzewanie, chłodzenie, suszenie, aglomeracja termiczno – ciśnieniowa itp. transport pneumatyczny, konwersja energii itp.

Ma poszerzoną wiedzę z matematyki w zakresie metod numerycznych stosowanych w zadaniach optymalizacji, symulacji komputerowej, algebry liniowej, interpolacji i aproksymacji.  
Posiada pogłębioną wiedzę o budowie i zasadach działania oraz klasyfikacji maszyn z wybranej grupy.

#### Umiejętności:

Potrafi wykorzystać przyswojoną wiedzę w zakresie termodynamiki i mechaniki płynów do symulacji procesów termodynamicznych w układach technologicznych maszyn, za pomocą specjalistycznych programów komputerowych.

Potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.

Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymentalne badania specyficznych procesów zachodzących w maszynach oraz rutynowe badania maszyny roboczej lub pojazdu z wybranej grupy maszyn.

#### 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, w tym:

- rozwijania dorobku zawodu,
- podtrzymywania etosu zawodu,
- przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu weryfikowana jest na podstawie pisemnego egzaminu realizowanego w czasie sesji egzaminacyjnej. Egzamin składa się z 6 - 10 pytań, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia na egzamin, 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.

### Treści programowe

Teoria podobieństwa. Moment działający na wirnik. Ruch płaski ustalony. Potencjał zespolony. Zasada superpozycji przepływów. Reakcja i moment wywierane przez ciecz na profil. Dynamika cieczy lepkiej. Niektóre rozwiązana analityczne równania Naviera i Stokesa. Koncepcja warstwy przyściennej. Wzór całkowity Karmana. Wybrane zagadnienia przepływu płynu lepkiego. Opływ płyty z równomiernym odsysaniem płynu. Rozpad wiru potencjalnego w płynie lepkim. Przepływ Rayleigha-Stokesa. Płyny nienewtonowskie.

### Metody dydaktyczne

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

### Literatura

#### Podstawowa

1. M.Ciałkowski – Mechanika płynów, Wyd. Politechniki Poznańskiej, P-ń 2000.
2. M.Ciałkowski – Mechanika płynów. Zbiór Zadań z rozwiązaniami, Wyd. Politechniki Poznańskiej, P-ń 2008.
3. Z. Orzechowski, P. Wiewiórski – Ćwiczenia audytoryjne z mechaniki płynów, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 1993
4. W.J. Prosnak – Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN 2006

#### Uzupełniająca

1. J.A. Kołodziej – Podstawy mechaniki płynów, Wyd. Politechniki Poznańskiej, P-ń 1982.
2. J. Walczak – Inżynierska mechanika płynów, Wyd. Naukowo-Techniczne, 2010

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	18	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	12	1,00