



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elementy teorii pomiarów i ochrony środowiska

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo i Kosmonautyka

Studia w zakresie (specjalność)

Silniki lotnicze i płatowce

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

45

Laboratoria

45

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

7

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Rafał Ślefarski

email: rafal.slefarski@put.poznan.pl

tel. 616652218

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Tomasz Rochatka

email: tomasz.rochatka@put.poznan.pl

tel. 61 6652655

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający naukę powinien mieć podstawową wiedza z zakresu chemii, fizyki, matematyki, nauk przyrodniczych oraz wiedza zakresu oddziaływania transportu na otaczające środowisko. Powinien również posiadać umiejętności rozwiązywania prostych problemów z wykorzystaniem ogólnie dostępnych baz danych takich jak artykuły naukowe, akty prawne czy Internet.

Posiada podstawowe wiadomości z fizyki, mechaniki i wytrzymałości materiałów

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstaw ochrony środowiska w transporcie lotniczym oraz pokrewnych dziedzinach przemysłu wykorzystujących procesy spalania paliw.



## Poznanie metod pomiarów wielkości mechanicznych

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. ma podstawową wiedzę w zakresie w zakresie głównych działów mechaniki technicznej: statyki kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej oraz wytrzymałości materiałów, w tym podstaw teorii sprężystości i plastyczności, hipotez wyciężeniowych, metod obliczania belek, membran, wałów, połączeń i innych prostych elementów konstrukcyjnych, a także metod badania wytrzymałości materiałów oraz stanu odkształcenia i naprężenia w konstrukcjach
2. ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna: metody pomiarów, charakterystyki przyrządów pomiarowych i ich klasyfikacja według przeznaczenia, zasad działania i cech metrologicznych, metrologię warsztatową, czujniki i przetworniki pomiarowe, rejestrację wyników, systemy pomiarowe, błędy pomiarów – wpływ czynników zewnętrznych, statystyczna analiza wyników pomiarów, zasady organizacji eksperymentu czynnego i biernego
3. ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu najważniejszych zjawisk występujących w atmosferze ziemskiej, możliwości ich przewidywania, rozpoznawania, badania, a także ograniczenia negatywnego wpływu działalności człowieka na otaczające środowisko

#### Umiejętności

1. potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i innych środowiskach korzystając z formalnego zapisu konstrukcji, rysunku technicznego, pojęć i definicji zakresu studiowanego kierunku studiów
2. potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację werbalną i multimedialną poświęconą wynikom zadania inżynierskiego
3. potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń transportowych i magazynowych, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych
4. potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa dla prostego i średnio skomplikowanego urządzenia pokładowego, maszyny lub technicznego obiektu latającego w określonych warunkach środowiskowych

#### Kompetencje społeczne

1. rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
2. ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
3. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy



4. ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: egzamin pisemny na ostatnich zajęciach 90 minut, 5 pytań z zakresu treści prezentowanych podczas zajęć dydaktycznych, dodatkowo: ocenianie ciągłe na każdym zajęciu umiejętności i kompetencji poprzez prowadzenie dyskusji na temat aktualnych problemów związanych z ochroną środowiska w lotnictwie

laboratorium: sprawdzenie przygotowania (wiedzy) do zajęć laboratoryjnych, premiowanie praktycznej wiedzy zdobytej w trakcie poprzednich ćwiczeń laboratoryjnych, ocena wiedzy i umiejętności związanych z wykonaniem pomiarów oraz ich opracowaniem w postaci sprawozdań, kolokwium zaliczeniowego, składającego się z 5-7 zadań różnie punktowanych

### Treści programowe

Wprowadzenie do spalania paliw, metody redukcji zużycia paliwa w transporcie lotniczym, analiza formowania związków toksycznych podczas spalania paliw stosowanych w lotnictwie, bilans dwutlenku węgla w atmosferze, smog fotowoltaiczny, paliwa alternatywne, hałas i metody zapobiegania, polityka energetyczna i ochrony środowiska EU,

Wiedza naukowa. Metodologia badań empirycznych. Badania maszyn i urządzeń na etapach konstrukcji, wytwarzania i eksploatacji. Pojęcia metrologiczne: wielkość, własność, właściwość, wartość. Pomiar; definicje, systemy jednostek. Zasady ogólne metod pomiarowych wielkości mechanicznych. Pomiar naprężeń, siły, momentu obrotowego oraz prędkości obrotowej. Budowa systemu pomiarowego. System pomiarów: czujnik, przetwornik, miernik, rejestrator. Oprogramowanie komputerów do przeprowadzania: analizy rejestracji i archiwizacji pomiarów. Analiza błędów, opracowanie wyników i formułowanie wniosków z pomiarów.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy

Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne realizowane na stanowiskach badawczych

### Literatura

Podstawowa

1. Józef Jarosiński: Techniki czystego spalania
2. Jerzy Merkisz, Ireneusz. Pielecha: Alternatywne paliwa i układy napędowe
3. Molenda J. Steczko K. Ochrona środowiska w gazownictwie i użytkowaniu gazu



4. Warych Jerzy: Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych
5. Hagel R., Zakrzewski J.: Miernictwo dynamiczne, WNT Warszawa 1984
6. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, WKŁ Warszawa 2002

Uzupełniająca

1. John C. Mycock: Handbook of air pollution control engineering and technology
2. PEP2040 Politechnika Energetyczna Polski do 2040
3. Rozporządzenia krajowe i europejskie dotyczące ochrony środowiska w transporcie i energetyce
4. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT Warszawa 2002

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	210	7,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	105	3,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, utrwalenie treści zajęć, przygotowanie sprawozdań, przygotowanie do kolokwium) <sup>1</sup>	105	3,5

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