



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fizyka środowiska [S1FT2>FŚ]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Fizyka techniczna

Rok/Semestr  
3/6

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obieralny

### Liczba godzin

Wykład  
15

Laboratorium  
15

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Justyna Barańska  
justyna.baranska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1. Podstawowa wiedza z matematyki (rachunek różniczkowy i całkowy, działania na operatorach) i fizyki doświadczalnej. 2. Umiejętność rozwiązywania prostych problemów fizycznych w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. 3. Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. 4. Podstawowa znajomość, poznanych na 2 roku studiów, systemów algebry komputerowej CAS wspomagających obliczenia symboliczne w matematyce, fizyce i dyscyplinach technicznych.

### Cel przedmiotu

1. W zakresie wiedzy: przekazanie studentom w ramach wykładu podstaw fizyki atmosfery i procesów klimatycznych oraz problemów związanych z toksycznością i zanieczyszczeniem środowiska. 2. W zakresie umiejętności: kształtowanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu fizyki środowiska i praktycznego wykorzystywania systemów algebry komputerowej CAS, rozwijanie umiejętności analizy uzyskanych wyników, korzystania z literatury i przygotowania prezentacji komputerowej z zagadnień dotyczących fizyki środowiska. 3. W zakresie kompetencji społecznych: rozwijanie umiejętności pracy zespołowej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

## Wiedza:

w wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie dysponował wiedzą w następującym zakresie:

1. posiada uporządkowaną wiedzę na temat zjawisk fizycznych z zakresu klasycznej fizyki doświadczalnej oraz mechaniki kwantowej i równań różniczkowych
2. Potrafi stosować transformaty Laplace'a do rozwiązań równania dyfuzji

## Umiejętności:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student uzyska następujące umiejętności:

1. potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną i metody analityczne do opisu zjawisk oraz formułowania i rozwiązywania zadań
2. korzysta ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (literatury, baz danych i innych), dokonuje ich interpretacji, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie
3. potrafi przygotować samodzielnie i sprawnie przedstawić w języku polskim prezentację ustną

## Kompetencje społeczne:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student zdobędzie niżej wymienione kompetencje społeczne:

1. potrafi samodzielnie i w zespole pracować nad postawionym zadaniem
2. Jest odpowiedzialny za efekty swojej pracy, oraz rzetelność uzyskiwanych wyników i ich interpretację. Stosuje zasady etyki zawodowej

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Forma oceny

Kolokwium pisemne

Ocena indywidualnej prezentacji ustnej z wykorzystaniem programu komputerowego

Ocena odpowiedzi na pytania dot. prezentacji oraz pracy na ćwiczeniach

<0–50)% ndst

<50–60)% dst;

<60–70)% dst+;

<70–80)% db;

<80–90)% db+;

<90–100)% bdb.

## Treści programowe

Stan bieżący badań nad środowiskiem na świecie ( fizyka atmosfery, elementy pogody i klimatu, transport zanieczyszczeń, hałas i akustyka). Dodatkowe treści uzależnione od tematyki przygotowywanych przez studentów prezentacji.

## Tematyka zajęć

Podstawy fizyki środowiska :

1. promieniowanie słoneczne i atmosfera Ziemi (podstawowe pojęcia i prawa, widmo światła słonecznego, cząstki biologiczne i słoneczny nadfiolet)
2. elementy termodynamiki atmosfery ( struktura pionowa atmosfery, termodynamika powietrza suchego i wilgotnego, warunki równowagi atmosfery, poziomy ruch powietrza)
3. elementy fizyki procesów klimatycznych (podstawowe pojęcia, bilans energetyczny planety, wymuszanie radiacyjne, sprzężenia dodatnie i ujemne w systemie klimatycznym, efekt cieplarniany, , równowaga radiacyjna, chmury i aerozole w systemie klimatycznym, cykl węglowy, cykle astronomiczne)
4. transport zanieczyszczeń (w powietrzu i rzekach)
5. przykłady spektroskopowej analizy środowiska (satelitarne monitorowanie górnej warstwy atmosfery, LIDAR - metoda pomiaru zanieczyszczenia atmosfery, energetycznie selektywna spektroskopia cząstek-skażenie WWA)
6. energia (mechanizmy wymiany ciepła)
7. hałas (podstawowe pojęcia akustyki, zdolność percepcyjna i kryteria hałasu, ograniczanie przenoszenia dźwięków)
8. Dodatkowe treści uzależnione od tematyki przygotowywanych przez studentów prezentacji.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy, dyskusja
2. Laboratorium: przeprowadzanie eksperymentów numerycznych, inicjowanie dyskusji nad uzyskanymi rozwiązaniami, praca w zespole, zadania domowe, opracowanie indywidualnych projektów i prezentacji.

## Literatura

### Podstawowa

1. Egbert Boeker, Rienk van Grondelle: Fizyka Środowiska, PWN 2002
2. Marcin Popkiewicz, Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski: Nauka o klimacie, Post Factum 2018
3. R. Zarzycki, Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT 2010
4. Kazimierz Rup, Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, WNT 2015

### Uzupełniająca

1. C. Smith, Environmental Physics, Routledge, London and New York, 2006
2. Murry L. Salby, Fundamentals of Atmospheric Physics, Elsevier, 1996
3. Judith A. Curry, Peter J. Webster, Thermodynamics of Atmospheres and Oceans, Elsevier, 1999
4. M.K. Yau, R R Rogers, A Short Course in Cloud Physics, Elsevier, 1989
5. David Archer, Globalne ocieplenie Zrozumieć prognozę, PWN 2010
6. Climate Change 2021: The Physical Science Basis [www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/](http://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/)

## 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