

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2028/2029***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Fizyka środowiska
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska
Kierunek studiów	Ochrona środowiska
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	dr hab. Grzegorz Zaguła, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Grzegorz Zaguła, prof. UR

* opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt ECTS
1	15			20					4

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku),**

wykład: zaliczenie bez oceny

laboratoria: zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Student powinien mieć wiedzę w zakresie podstawowych wielkości, jednostek układu SI i zjawisk fizycznych z zakresu szkoły średniej. Powinien wykazywać się logicznym myśleniem umożliwiającym rozwiązywanie problemów i wyciąganie wniosków z doświadczeń wykonywanych na zajęciach. Powinien również mieć opanowany aparat matematyczny

z zakresu szkoły średniej umożliwiające rozwiązywanie stawianych problemów.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Pomiar i określenie wielkości fizycznych, w tym wielkości istotnych w ochronie środowiska.
C ₂	Rozumienie zjawisk i procesów fizycznych występujących w przyrodzie koniecznych dla dalszego kształcenia inżyniera.
C ₃	Umiejętność radzenia sobie z zadaniami laboratoryjnymi wymagającymi korzystania z urządzeń i aparatury pomiarowej.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu. Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	charakteryzuje wielkości fizyczne, opisuje zjawiska i procesy fizyczne oraz wskazuje ich wykorzystanie w życiu codziennym oraz w ochronie środowiska i przyrody	K_Wo3
EK_02	opisuje współczesne zagrożenia związane z promieniowaniem jonizującym, zanieczyszczeniami wody, gleby i powietrza oraz współczesne techniki i technologie umożliwiające zapobieganiu degradacji środowiska	K_Wo6
EK_03	dobiera i stosuje odpowiednie metody i narzędzia badawcze umożliwiające rozwiązanie danego problemu fizycznego oraz analizuje i ocenia stan środowiska; gromadzi, przetwarza i prezentuje dane fizyczne	K_Uo1
EK_04	planuje i przeprowadza doświadczenia fizyczne, interpretuje wyniki i formułuje wnioski	K_Uo2

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Promieniowanie słoneczne, efekt cieplarniany i globalne ocieplenie: bilans promieniowania Ziemi, rola atmosfery, naturalny i antropogeniczny efekt cieplarniany oraz wpływ zmian klimatu na środowisko.
Pole elektromagnetyczne, fale elektromagnetyczne, widmo promieniowania i światło: źródła pól EM w środowisku, oddziaływanie fal na organizmy żywe oraz znaczenie światła w procesach przyrodniczych i energetyce solarnej.
Promieniotwórczość oraz promieniowanie jonizujące i niejonizujące: naturalne i antropogeniczne źródła promieniotwórczości, skażenia środowiska oraz wpływ promieniowania na organizmy i normy bezpieczeństwa.
Termodynamika, skale temperatur i przemiany fazowe: podstawy termodynamiki w kontekście

środowiskowym, pomiary temperatury, obieg wody i znaczenie przemian fazowych w przyrodzie.
Zasady termodynamiki oraz cykl Carnota: ograniczenia energetyczne wynikające z praw termodynamiki, sprawność systemów energetycznych i odniesienia do odnawialnych źródeł energii.
Powietrze – skład i zanieczyszczenia: źródła emisji, pyły PM ₁₀ i PM _{2.5} , WWA oraz związki siarki, azotu i węgla, ich przemiany w atmosferze i wpływ na środowisko.
Woda – parametry jakości, normy, ścieki i oczyszczalnie: pH, barwa, mętność, twardość, wybrane normy środowiskowe, rodzaje ścieków i podstawy ich oczyszczania oraz klasy czystości wód.
Gleba – analiza, degradacja i ochrona: analiza sedymentacyjna, erozja i degradacja gleb, kwaśne opady oraz metody ochrony i rekultywacji.
Fale akustyczne, hałas i odnawialne źródła energii: hałas jako zanieczyszczenie środowiska, podstawy akustyki środowiskowej oraz fizyczne podstawy i wpływ odnawialnych źródeł energii na środowisko.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Wyznaczanie gęstości ciał o kształtach regularnych oraz gęstości ciał stałych i cieczy z wykorzystaniem mierników długości i piknometru.
Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy za pomocą wiskozymetrów Englera i Hopplera.
Wyznaczanie ciepła topnienia lodu oraz ciepła parowania wody.
Pomiar wilgotności względnej i bezwzględnej powietrza.
Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu metodą fali stojącej.
Badanie skręcalności płaszczyzny polaryzacji z wykorzystaniem sacharymetru.
Wyznaczanie współczynnika załamania cieczy za pomocą refraktometru Abbego.
Kalorymetria jako metoda wyznaczania parametrów związanych z ciepłem właściwym materiałów.
Termograwimetria jako metoda określania wilgotności oraz zawartości popiołu w próbkach.
Analizy spektralne składu jonowego próbek.
Analiza w bliskiej podczerwieni (NIR) składników makroelementarnych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie ćwiczeń i opracowanie wyników w formie sprawozdania.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium	W, LAB
EK_02	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium	W, LAB
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	LAB

EK_04	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	LAB
-------	--	-----

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: obecność na wykładach, aktywny udział w dyskusji, kolokwium zaliczeniowe. Laboratorium: wykonanie ćwiczeń, poprawne przeprowadzenie badań, interpretacja wyników, opracowania w formie pisemnych sprawozdań. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich sprawozdań oraz kolokwium zaliczeniowego uwzględniającego treści z wykładów. Sposób oceniania: ocena końcowa uzależniona jest od stopnia przygotowania merytorycznego, poprawności wykonywanych pomiarów oraz poprawności opracowania wyników. Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco, w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. O ocenie pozytywnej ze sprawozdań oraz z kolokwium zaliczeniowego decyduje liczba uzyskanych punktów - co najmniej 51% maksymalnej liczby punktów: dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb >91%. Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen ze sprawozdań i kolokwium zaliczeniowego.
--

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	35
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	20
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, opracowanie sprawozdań)	45
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: Przestalski, S. Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki, Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, 2001.
--

Halliday D., Resnick R., Walker J., Podstawy fizyki, PWN Warszawa, 2003.
 Szydłowski H., Pracownia fizyczna wspomagana komputerem, PWN Warszawa 2003.
 Hrynkiewicz Z., Rokita E., Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe, PWN, 1999.
 Hrynkiewicz A. Z. (red.). Człowiek i promieniowanie jonizujące, PWN, Warszawa 2001. *(literatura udostępniana przez prowadzącego zajęcia)*
 Jaracz P., Promieniowanie jonizujące w środowisku człowieka, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2001. *(literatura udostępniana przez prowadzącego zajęcia)*
 Bulanda W., Podstawy fizyki środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2007.
 Skwarzec B., Radiochemia środowiska, Wydawnictwo UG, Gdańsk 2021.
 Hermanowicz W., Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, Warszawa, 1999.
 Dojlido J., Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Arkady, Warszawa, 1997.
 Boeker, G. van Rienk, Fizyka środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002.
 Alloway B.J., Ayres D.S., Chemiczne podstawy zanieczyszczania środowiska Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001.
 źródła internetowe:
<https://gum.gov.pl/pl/redefinicja-si/redefinicja-si/2334%2cRedefinicja-SI.html>
<https://cnx.org/search?q=Fizyka>
<http://home.agh.edu.pl/~kakol/efizyka/index.html>

Literatura uzupełniająca:
 Kuczera J., Kubica K.: Laboratorium fizyki, biofizyki i agrofizyki. Wyd. Akademii Rolniczej we Wrocławiu, 2001.
 Juda – Rezler K., Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, Politechnika Warszawska, 2006.
 Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L.: Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, WNT, Warszawa, 2000.
 Araminowicz J., Małuszyńska K., Przytula M., Laboratorium fizyki jądrowej, PWN, Warszawa 1984.
 Hałas w środowisku pracy – materiały szkoleniowe Centralnego Instytutu Ochrony Pracy (CIOP), <http://archiwum.ciop.pl/56470>
 Kuźniar P., Gorzelany J., Zaguła G., Puchalski C. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki i agrofizyki, Uniwersytet Rzeszowski, 2011.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej