Załącznik nr 5
do zarządzenia Nr
21/2019
z dnia 29 marca 2019 r.

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim **Fale / Waves**
2.	Dyscyplina **Nauki fizyczne**
3.	Język wykładowy **polski**
4.	Jednostka prowadząca przedmiot **Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Fizyki Doświadczalnej**
5.	Kod przedmiotu/modułu **24-FZ-S1-E4-FAL**
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)* **do wyboru** (rekomendowany na specjalnościach fizyka doświadczalna i fizyka teoretyczna)
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) **fizyka**
8.	Poziom studiów *(I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)* **I stopień**
9.	Rok studiów *(jeśli obowiązuje*) **2**
10.	Semestr *(zimowy lub letni)* **letni**
11.	Forma zajęć i liczba godzin Metody kształcenia **Wykład – 3 godz. tygodniowo przez 15 tygodni. Wykład ilustrowany doświadczeniami i pokazami multimedialnymi.** **Konwersatorium – 2 godz. tygodniowo przez 15 tygodni.**
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia **wykład: dr Jacek Brona**
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu **Podstawowe wiadomości o drganiach układów fizycznych, polu elektrycznym i magnetycznym. Równania Maxwella.**
14.	Cele przedmiotu **Zapoznanie studenta z pojęciami i prawami fizyki fal (mechanicznych i elektromagnetycznych). Wykształcenie umiejętności ich wykorzystania w opisie różnorodnych zjawisk fizycznych. Przekazanie informacji o praktycznym wykorzystaniu zjawisk falowych.**

15.	Treści programowe **FALE MECHANICZNE: typy fal mechanicznych, matematyczny opis fali mechanicznej, prędkość, energia, interferencja, rezonans, dudnienia, fale stojące, fala na granicy dwóch ośrodków, efekt Dopplera, fala uderzeniowa** **FALE ELEKTROMAGNETYCZNE: natura światła, matematyczny opis fali elektromagnetycznej, prędkość, energia, widmo, odbicie i załamanie, interferencja, dyfrakcja, dyspersja, polaryzacja, zasada Huyghensa-Fresnela, efekt Dopplera, optyka geometryczna, podstawowe przyrządy optyczne, kryształy dwójłomne, holografia**	
16.	Zakładane efekty uczenia się **WIEDZA** **• zna pojęcia i wielkości fizyczne służące do opisu fal mechanicznych i elektromagnetycznych** **• zna właściwości fal mechanicznych i elektromagnetycznych** **• zna podstawowe prawa optyki geometrycznej i falowej w formie opisu i wzorów** **• zna zasady działania podstawowych przyrządów optycznych** **• rozumie i potrafi opisywać matematycznie zjawiska falowe, w** **szczególności: superpozycję fal, zjawisko Dopplera, interferencję i dyfrakcję, dyspersję i polaryzację.** **UMIEJĘTNOŚCI** **• potrafi zastosować prawa i wzory fizyczne do analizowania i rozwiązywania zadań z fizyki fal** **• potrafi wykorzystywać znajomość praw akustyki do wyjaśnienia działania instrumentów muzycznych i praw optyki do wyjaśnienia działania przyrządów optycznych** **• potrafi omówić najważniejsze właściwości fal z całego widma fal elektromagnetycznych i ich zastosowania** **• potrafi powiązać poznane zjawiska falowe ze zjawiskami obserwowanymi w przyrodzie i w życiu codziennym** **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** **• potrafi wytłumaczyć osobie bez wykształcenia fizycznego podstawowe zagadnienia z zakresu fizyki fal i sposób jego rozwiązywania**	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się **F1_W04, F1_W05** **F1_U02, F1_U04, F1_U08, F1_U09** **F1_K01**
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki itp.)* **Obowiązkowa:** **1. H.D. Young, R.A. Freedman, University Physics, Addison-Wesley 2000 i nowsze** **2. T. Freegarde, Introduction to the Physics of Waves, Cambridge University Press 2013** **Zalecana:** **1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, PWN 2008 i nowsze** **2. University Physics by OpenStax at Rice University, https://openstax.org, (lub polskie tłumaczenie: https://openstax.pl/)**	

	3. F.S. Crawford, Fale, PWN 1975 **4. J. Ginter, Fizyka fal, PWN 1993** **5. D. Fleisch and L. Kinnaman, A Student's Guide to Waves, Cambridge University Press 2016** **6. W.F. Smith, Waves and Oscillations, Oxford University Press 2010**
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: **Wykład – egzamin ustny**
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: **Konwersatorium – ocena umiejętności rozwiązywania problemów i zadań przy tablicy oraz w sprawdzianach pisemnych. Brany jest również pod uwagę aktywny udział w dyskusji podczas zajęć.**
20.	20. Nakład pracy studenta/doktoranta

forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: - konwersatorium:	 **45** **30**
Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	 **45** **30**
Łączna liczba godzin	**150**
Liczba punktów ECTS	**5**