

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-0000000-0202	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Budowanie intuicji naukowej poprzez doświadczenia fizyczne		
			w j. angielskim	Building scientific intuition through physical experiences		
Rodzaj zajęć	specjalnościowe					
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Piotr Fronczak		Prowadzący zajęcia	dr inż. Leszek Pawlicki		
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki	Dyscyplina/y naukowa/e				
Poziom kształcenia	kształcenie doktorantów	Semestr studiów	zimowy i letni			
Język zajęć	polski/angielski					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	60	Sumaryczna liczba ECTS	4	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	50	Dostępność dla studentów I lub II stopnia	Tak/Nie	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo			4		
	łącznie w semestrze			60		

1. Wymagania wstępne

Bez wymagań wstępnych

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest budowanie prawidłowej intuicji naukowej u doktorantów poprzez wspólne dochodzenie do przyczyn zjawisk fizycznych na podstawie doświadczeń, które doktoranci mogą obserwować jak również brać w nich czynny udział. Zapoznanie doktorantów ze zjawiskami zachodzącymi w przyrodzie w odniesieniu do prezentowanych eksperymentów.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

Wykład eksperymentalny przy czynnym udziale doktorantów

Doświadczenia fizyczne z następującego zakresu:

1. Mechanika ruchu postępowego
2. Mechanika ruchu obrotowego
3. Sprężystość
4. Drgania mechaniczne
5. Fale mechaniczne
6. Mechanika płynów
7. Adhezja i kohezja
8. Termodynamika fenomenologiczna
9. Termodynamika statystyczna
10. Fizyka niskich temperatur
11. Grawitacja
12. Elektrostatyka
13. Prąd stały
14. Magnetostatyka

15. Prąd przemienny 16. Elektromagnetyzm 17. Fizyka wysokich temperatur 18. Optyka geometryczna 19. Optyka falowa 20. Złudzenia optyczne 21. Mechanika kwantowa
Laboratorium
-

4. Efekty uczenia się			
Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SZD	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W01	Analiza eksperymentów naukowych, które pozwalają zrozumieć zasady funkcjonowania fizycznego świata oraz ich powiązanie z życiem codziennym i światem przyrody pozwala doktorantowi na zrozumienie większości fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji.	SD_W1	Obserwacja aktywności na zajęciach lub kolokwium
W02	Doktorant zna i rozumie fundamentalne doświadczenia fizyczne stanowiące dowód obowiązujących praw fizyki stanowiące światowy dorobek naukowy.	SD_W2	Obserwacja aktywności na zajęciach lub kolokwium
W03	Zbudowana na podstawie doświadczeń fizycznych intuicja naukowa stanowi podstawę podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu problemów w sposób sprawny, ekonomiczny i etyczny.	SD_W4	Obserwacja aktywności na zajęciach lub kolokwium
W04	Poznane przez doktoranta techniki przekazywania wiedzy naukowej oraz przekazywanie wiedzy innym stanowi podstawy do samodzielnego dzielenia się własną wiedzą oraz wynikami uzyskanych badań w społeczeństwie.	SD_W5	Zaprojektowanie, wykonanie i zaprezentowanie własnego eksperymentu
Umiejętności			
U01	Poznane przez doktoranta techniki analizy eksperymentów oraz zapoznanie doktoranta z obowiązującymi prawami fizyki na bazie eksperymentów, które dotyczą różnych dziedzin wiedzy opartych na fizyce pozwala na wykorzystanie wiedzy z różnych dziedzin do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów.	SD_U1	Obserwacja aktywności na zajęciach lub kolokwium Zaprojektowanie, wykonanie i zaprezentowanie własnego eksperymentu
U02	Zbudowana na zajęciach intuicja naukowa pozwoli dokonywać prawidłowej oceny badań i innych prac o charakterze twórczym. Pozwala także na ocenę przydatności i możliwości wykorzystania wyników prac teoretycznych w praktyce.	SD_U2	Obserwacja aktywności na zajęciach lub kolokwium Zaprojektowanie, wykonanie i zaprezentowanie

			własnego eksperymentu
U03	Zdobyte doświadczenie podczas dyskusji i analizy naukowej w trakcie wykładu pozwala na późniejsze łatwe inicjowanie debaty oraz prowadzenie dyskusji naukowej.	SD_U5	Obserwacja aktywności na zajęciach lub kolokwium
U04	Zdobyte doświadczenie podczas projektowania, budowy i prezentacji własnego eksperymentu daje umiejętność planowania i realizacji – w sposób metodologicznie poprawny – przedsięwzięcia badawczego lub twórczego.	SD_U7 SD_U8	Zaprojektowanie, wykonanie i zaprezentowanie własnego eksperymentu
U05	Zdobyte doświadczenie i wiedza podczas obserwacji i analizy eksperymentów naukowych, udział w dyskusji naukowej oraz doświadczenie przy projektowaniu, budowie i prezentacji własnego eksperymentu pozwala na skuteczne planowanie zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi.	SD_U9	Obserwacja aktywności na zajęciach lub kolokwium Zaprojektowanie, wykonanie i zaprezentowanie własnego eksperymentu
Kompetencje społeczne			
K01	Obserwacja eksperymentów analiza ich działania, aktywny udział w dyskusji naukowej i pozyskana w ten sposób wiedza oraz zbudowana intuicja naukowa pozwala na uznanie wiedzy oraz osiągnięć naukowych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	SD_K2	Obserwacja aktywności na zajęciach lub kolokwium
K02	Obserwacja eksperymentów analiza ich działania, aktywny udział w dyskusji naukowej i pozyskana w ten sposób wiedza oraz zbudowana intuicja naukowa pozwala na aktywizację myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	SD_K2	Obserwacja aktywności na zajęciach lub kolokwium Zaprojektowanie, wykonanie i zaprezentowanie własnego eksperymentu

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny

Zaprojektowanie, wykonanie i zaprezentowanie własnego eksperymentu

Kolokwium ustne – obecność i aktywny udział w zajęciach pozwala na zwolnienie z kolokwium

6. Literatura

Do zaliczenia przedmiotu wystarczająca jest wiedza prezentowana na zajęciach

Literatura uzupełniająca:

[1] Podstawy fizyki, D. Holiday, R. Resnick, J Walker, Wydawnictwo Naukowe PWN

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	60
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	10
3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	30
4	godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	20
Sumaryczny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)

8. Informacje dodatkowe	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2