

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-00000GL-0200	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Aspekty materiałowe oddziaływań plazma – ściana w reaktorach syntezy termojądrowej		
			w j. angielskim	Materials issues of plasma wall interaction in fusion reactors		
Przynależność do grupy przedmiotów	przedmioty specjalnościowe					
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Łukasz Ciupiński, prof. uczelni					
Jednostka realizująca	WIM	Dyscyplina/y naukowa*	Inżynieria Materiałowa, Nauki Fizyczne			
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr	zimowy/letni			
Język zajęć	polski/angielski					
Forma zaliczenia:	zaliczenie/ zaliczenie na ocenę/egzamin	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	15	Sumaryczna liczba ECTS	1	
Minimalna liczba uczestników	12	Maksymalna liczba uczestników	20	Dostępność dla studentów	Tak/Nie	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2				
	łącznie w semestrze	15				

* nie dotyczy warsztatu badacza

1. Wymagania wstępne

Ogólna wiedza z zakresu inżynierii materiałowej/fizyki ciała stałego

2. Cele przedmiotu

Celem głównym proponowanego przedmiotu jest zapoznanie doktorantów ze zjawiskami występującymi w trakcie oddziaływań plazmy wysokotemperaturowej z materiałami komory spalania w reaktorach syntezy termojądrowej (tzw. oddziaływania plazma ściana, ang. Plasma Wall Interactions [PWI]).

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

Słuchacze poznają zasadę działania reaktora fuzyjnego, warunki pracy materiałów w ekstremalnym środowisku jakim jest plazma wysokotemperaturowa, wymagania stawiane materiałom komory spalania oraz zjawiska degradacji towarzyszące ich eksploatacji. Ponadto słuchacze zostaną zapoznani z metodami badawczymi pozwalającymi na opis występujących zjawisk, a także tych umożliwiających prowadzenie eksperymentów i prac badawczych z obszaru PWI. Przekazywana w trakcie proponowanego seminarium wiedza obejmuje także omówienie metod, których celem jest łagodzenie niekorzystnych zmian w strukturze i właściwościach materiałów stosowanych w reaktorze fuzyjnym i pracujących w kontakcie z plazmą.

Laboratorium

4. Efekty uczenia się

Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SD PW	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W01	Znajomość podstaw działania reaktora fuzyjnego oraz zjawisk towarzyszących oddziaływaniom plazma – ściana w reaktorze tego typu	SD_W1 P8S_WK	Ocena prezentacji, ocena aktywności w trakcie zajęć

W02	Znajomość metod badawczych stosowanych do opisu efektów oddziaływania plazmy na materiały	SD_W2 P8S_WG	Ocena prezentacji, ocena aktywności w trakcie zajęć
W03	Znajomość badań realizowanych w tematyce PWI w ramach europejskiego programu badawczego	SD_W3 P8S_WG	Ocena prezentacji, ocena aktywności w trakcie zajęć
Umiejętności			
U01	Umiejętności wykorzystania posiadanej wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do analizy efektów oddziaływań plazma- ściana	SD_U2 P8S_UW	Ocena prezentacji
U02	Umiejętność doboru materiałów na elementy komory spalania reaktora syntezy termojądrowej	SD_U1 P8S_UW	Ocena prezentacji
U03	Umiejętność analizy literatury naukowej z obszaru PWI, wytyczania kierunków dalszych badań i prezentacji wyników badań na forum naukowym	SD_U4 P8S_UK	Ocena prezentacji
Kompetencje społeczne			
K01	Promowanie technologii reaktorów syntezy termojądrowej jako perspektywicznego źródła energii dla społeczeństwa przyszłości	SD_K3 P8S_KO	ocena aktywności w trakcie zajęć

* 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

Ocena będzie wystawiana na podstawie aktywności w trakcie zajęć oraz przygotowania i wygłoszenia uzgodnionej uprzednio prezentacji.

6. Literatura

Literatura podstawowa:

- [1] S. Brezinsek et al 2017 Nucl. Fusion 57 116041, Plasma-wall interaction studies within the EUROfusion consortium: progress on plasma- facing components development and qualification
- [2] Ch. Linsmeier et al 2017 Nucl. Fusion 57 092012, Material testing facilities and programs for plasma- facing component testing
- [3] Y. Ueda et al 2017 Nucl. Fusion 57 092006, Baseline high heat flux and plasma facing materials for fusion

Literatura uzupełniająca:

- [1] artykuły naukowe

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

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	15
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	2
3	Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	8
4	godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	0

Sumaryczny nakład pracy doktoranta	25
Liczba punktów ECTS	1

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