

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Energetyka termojądrowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	Thermonuclear power generation
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	Energetyka
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	Odnawialne źródła energii
<b>Poziom i forma studiów:</b>	II stopień, niestacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	wybieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	W09ENG-NM0017
<b>Grupa kursów</b>	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				9
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				0,75
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				0,75

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**1. Wiedza i umiejętności z podstaw termodynamiki**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z podstaw fizyki jądrowej oraz fuzji jądrowej.  
 C2. Zapoznanie się z fuzją opartą na uwięzieniu plazmy w polu magnetycznym oraz wybranymi eksperymentami.  
 C3. Zapoznanie się z fuzją bezwładnościową (inertial confinement fusion) oraz związanymi z nią wybranymi eksperymentami.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Student zna terminologię oraz podstawy fizyki jądrowej w odniesieniu do fuzji jądrowej.

PEK\_W02 Student rozumie i zna reakcje termojądrowe.

PEK\_W03 Student rozumie i zna technologię opartą na pułapce magnetycznej.

PEK\_W04 Student rozumie i zna podstawy związane z fuzją bezwładnościową.

PEK\_W05 Student jest zaznajomiony z głównymi laboratoriami i eksperymentami związanymi z fuzją jądrową

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do fizyki jądrowej: energia wiązania, podstawowe reakcje fuzyjne.	2
Wy2	Fuzja na Słońcu oraz większych gwiazdach, powstawanie pierwiastków.	2
Wy3	Podstawy fizyki plazmy, fuzji jądrowej z uwzględnieniem efektów kwantowych.	2
Wy4	Reakcje fuzji jądrowej, kryterium Lawsona.	2
Wy5	Technologie oparte na pułapce magnetycznej: Tokamak.	2
Wy6	Omówienie eksperymentów i wybranych wyników tokamaków ASDEX oraz JET.	2
Wy7	Omówienie eksperymentów i wybranych wyników stelleratora Wendelstein 7-X.	2
Wy8	Fuzja bezwładnościowa laserowa na podstawie National Ignition Facility	2
Wy9	Wprowadzenie i omówienie eksperymentu ITER. Technologie podgrzewania plazmy; Magnesy nadprzewodzące; Chłodzenie kriogeniczne. Zaliczenie.	2
	Suma godzin	18

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie zasad seminarium oraz wybór tematów.	1
Se2	Technologie oparte na pułapkach magnetycznych: tokamak, stellerator. Fuzja bezwładnościowa.	2
Se3	Podstawowe reakcje fuzji jądrowej. Fuzja na Słońcu i gwiazdach.	2
Se4	Główne wyniki eksperymentów termojądrowych: ASDEX, JET, W7-X, inne.	2
Se5	Założenia eksperymentu ITER i spodziewane rezultaty. Możliwość budowy elektrowni.	2
	Suma godzin	9

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem środków do prezentacji multimedialnych

N2. Konsultacje

N3. Dyskusja wybranych zagadnień  
N4. Własna praca studenta: przygotowanie prezentacji na seminarium

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01PEK_W05	Kolokwium zaliczające wykład

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kenro Miyamoto, Fundamentals of Plasma Physics and Controlled Fusion, NIFS-PROC-48 by National Institute of Fusion Science (NIFS) in Tokio.
- [2] B.K.Hodge, Alternative Energy Systems and Applications, John Wiley and Sons, 2009
- [3] G. Neilson, Magnetic Fusion Energy: From Experiments to Power Plants, Woodhead Publishing.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Steven Van Sciver, Helium Cryogenics, Springer
- [2] R.P.Feynman, R.B.Leighton, M.Sands, „The Feynmann Lecture of Fphysics”

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr hab. inż. Ziemowit Malecha, prof. Uczelni; ziemowit.malecha@pwr.edu.pl**