

ECTS – Arkusz przedmiotu

Opiekun przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię, nazwisko)	Prof. Stefan Taczanowski
Osoby prowadzące przedmiot (tytuł/stopień naukowy, imiona nazwiska)	Prof. Stefan Taczanowski i Dr inż. Grażyna Domańska
Symbol, nazwa przedmiotu po polsku i po angielsku	Energia jądrowa II Nuclear power II
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Kierunek i stopień studiów/ profil dyplomowania	Energetyka / studia II-go stopnia
Semestr studiów, rodzaje zajęć, liczby godzin, liczba punktów kredytowych	Semestr I, wykład - 45 godzin, ćwiczenia - 30 godzin, 5 ECTS
Adres internetowy strony www przedmiotu	

Cel przedmiotu po polsku i angielsku (czcionka pochyła) (nie więcej jak dwa wiersze, czcionka 10p) Tekst ciągły

- 1 Dostarczenie podstaw zrozumienia działania reaktora jądrowego, zasad jego bezpieczeństwa i transportu neutronów. *To give the student understanding of nuclear reactor operation, with emphasis on safety and neutron transport phenomena.*

Tytuły wykładów po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku (w każdym akapicie oddzielnie temat wykładu z liczbą godzin, czcionka 10p).

- 1 Wiadomości uzupełniające z fizyki jądrowej. (*Nuclear physics supplements.*)
- 2 Podstawy fizyki reaktorowej: Wprowadzenie do transportu neutronów, równania bilansu neutronów; uproszczeni równanie dyfuzji, równanie falowe (*Reactor physics fundamentals: Introduction to neutron transport, neutron balance equations, approximate forms, diffusion equation, wave equation.*)
- 3 Wstęp do numerycznych metod obliczeniowych: metody Monte-Carlo, kody transportowe (*Introduction to numeric methods: Monte Carlo methods, transport codes.*)
- 4 Kinetyka reaktora, rozruch i wyłączenie. Szumy reaktorowe. (*Reactor kinetics, reactor start-up and scram. Reactor noise.*)
- 5 Zagadnienia bezpieczeństwa: Problemy materiałowe, uszkodzenia radiacyjne. nieproliferaacja i broń jądrowa (*Problems of nuclear safety: Questions of material radiation damage nonproliferation, nuclear weapons.*)
- 6 Transmutacje jądrowe – alternatywa składowania zużytego paliwa. Układy podkrytyczne, własności. (*Alternative approach to spent fuel – nuclear transmutations. Subcritical systems, properties.*)
- 7 Symbioza węglowo-jądrowa. (*Coal–nuclear symbiosis.*)
- 8 Synteza jąder atomowych, powstawanie pierwiastków, podstawy fizyczne syntezy. (*Nuclear fusion, synthesis elements. Physical fundamentals of fusion.*)
- 9 Problemy syntezy: warunki realizacji, bilans energetyczny, kryterium Lawsona. (*Problems of fusion: conditions for fusion realization: energy balance, Lawson criterion.*)
- 10 plazma - metody grzania i utrzymywania. Ograniczanie magnetyczne. (*Plasma – heating and sustainment, magnetic and inertial confinement concepts.*)
- 11 Ograniczanie bezwładnościowe. Synteza katalizowana mionami. (*Inertial confinement concepts. Muon catalyzed fusion.*)
- 12 Cykl paliwowy syntezy. Reaktory termojądrowe a środowisko. (*Fusion fuel cycle. Fusion reactors environment impact.*)
- 13 Reaktory hybrydowe synteza-rozszczepienie. (*Fusion-fission hybrid reactors.*)

Tytuły pozostałych zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty) po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku (w każdym akapicie, oddzielnie każdy temat z liczbą godzin, czcionka 10p).

- 1 Oddziaływania neutronów z materią. Pojęcie przekroju czynnego (rezonanse). Efekt Dopplera (6h)
Mechanism of neutron interactions. The cross-sections (resonance c-s). The Doppler effect (6h)
- 2 Bilans neutronów, warunki krytyczności. Równanie dyfuzji (6h)
Neutron balance and conditions for criticality. The diffusion equation (6h)
- 3 Teoria moderacji neutronów (pojęcie letargu). Wiek Fermiego (6h)
Theory of moderation. Lethargy. Fermi-age theory (6h)
- 4 Równanie transportu. Reaktor nieskończony i skończony. Wzór czteroskładnikowy (6h)
The transport equation. Criticality of an infinite homogeneous reactor and finite reactor. The critical equation (6h)
- 5 Zatrucie w reaktorze. Xenon. Podstawy kinetyki reaktora (6h)
Fission-product poisoning Xenon Comment on the kinetic equation (6h).

Streszczenie przedmiotu po polsku (4-6 wierszy, czcionka 10p)

- 1 Praca reaktorów jądrowych jest oparta na reakcji rozszczepienia wywołanej neutronami. Wydajność tej reakcji określa główne parametry reaktora - reaktywność i krytyczność. Równanie transportu neutronów określa geometrię i skład materiałowy reaktora. Kinetyka reaktora zależy od zmienności bilansu neutronów i ich prekursorów w czasie.

Streszczenie przedmiotu po angielsku (4-6 wierszy, czcionka 10p)

- 1 The fission chain reaction is the basic phenomenon of a nuclear reactor. The efficiency of this reaction defines the

ECTS – Arkusz przedmiotu

main parameters of the reactor- criticality and reactivity. The reactor geometry and material composition result from the solution of the neutron transport equation. Reactor kinetics depends on the variation in time of the balance of neutrons and their precursor nuclei.

Bibliografia (2-5 podstawowych pozycji) w ujęciu wymaganym w Wyd. Nauk AGH. Wskazane książki i skrypty wykładowców oraz literatura w języku angielskim

- 1 Energetyka jądrowa, Z. Celiński, WNT, 1991.
 - 2 Teoria reaktorów jądrowych, M. Kiełkiewicz, W-wa, PWN.
 - 3 Zadania z fizyki atomowej i jądrowej, I E. Irodow, W-wa, PWN.
 - 4 MCNP Monte Carlo particle transport code system, L.Briesmeister, RSIC, ORNL.
 - 5 T.J Świerzawski, "Zbiór zadań z teorii reaktorów jądrowych" Skrypty Uczelniane Nr 106 , Politechnika Śląska, Gliwice 1964 S.
 - 6 Glasstone, "Podstawy techniki reaktorów jądrowych", PWN, Warszawa 1958
- | | |
|---|--|
| Forma zaliczenia przedmiotu, w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku | Kolokwium i egzamin. (<i>Test and examination</i>) |
| Zasada wystawiania oceny końcowej, w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku | Średnia z egzaminu i zaliczenia. (<i>Average of the examination and tutorials marks</i>) |
| Słowa kluczowe (5) w j polskim i angielskim | Rozszczepienie, fizyka neutronów, krytyczność reaktora (<i>Fission, neutron physics, criticality, reactor</i>) |