

# ECTS – Arkusz przedmiotu

Opiekun przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię, nazwisko)	Dr hab. inż. Jerzy Cetnar
Osoby prowadzące przedmiot (tytuł/stopień naukowy, imiona nazwiska)	Dr hab. inż. Jerzy Cetnar, dr inż. Grażyna Domańska, dr inż. Mariusz Kopeć
Symbol, nazwa przedmiotu po polsku i po angielsku	<b>Metody numeryczne fizyki reaktorów</b> <b>Numerical methods in reactor physics</b>
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Kierunek i stopień studiów/ profil dyplomowania	Kierunek studiów Energetyka / studia II-go stopnia
Semestr studiów, rodzaje zajęć, liczby godzin, liczba punktów kredytowych	Semestr II, wykład - 30 , ćwiczenia - 30 , ECTS 5
Adres internetowy strony www przedmiotu	

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

- 1 Poznanie metod obliczeniowych Monte Carlo dotyczących analizy fizycznych zjawisk jądrowych występujących w reaktorach jądrowych oraz układach badawczych. Poznanie podstaw i metod projektowania reaktorów jądrowych.
- 2 *To teach the Monte Carlo calculation methods of reactor physic, concerning the analysis of nuclear physic phenomena occurring in nuclear reactors as well as in experimental setups of nuclear research. To teach the methods of nuclear designing.*

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

- 1 Podstawy statystyczne metod Monte Carlo. Generatory liczb losowych. (6h) (*Principles of the statistical Monte Carlo methods. Generators of the random numbers*)
- 2 Równanie transportu neutronów w ujęciu analitycznym. (3h). (*The analytical neutron transport equation*)
- 3 Symulacja zdarzeń fizyki neutronów - przekroje czynne (3h). (*Simulation of the neutron physics phenomena - cross sections*)
- 4 Algorytmizacja rozwiązań równań transportu metodą Monte Carlo (3h). (*Algorithmisation of the transport equations. Monte Carlo solutions*)
- 5 Techniki zmniejszania wariancji w metodzie Monte Carlo (3h). (*The techniques of variance reduction*)
- 6 Analiza stany nieustalonych reaktora (3h). (*Analysis of the reactor unstable state*)
- 7 Podstawy projektowania systemów - definicje systemów obliczeniowych. Kody Monte Carlo - mcnp, mcb (6h) (*Principles of system designing - definitions of computing systems. Monte Carlo codes - mcnp, mcb*)
- 8 Opis plików wejściowych i wyjściowych. Zapis geometrii, parametrów źródła. Podstawy formatowania i przetwarzania danych jądrowych (3h) (*Description of the input and output files. Description of the geometry, parameters of the source. Principes of formatting in the nuclear data processing*)

**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).**

## **Ćwiczenia**

- 1 Opanowanie podstaw posługiwania się profesjonalnymi dużymi kodami transportu neutronów takimi jak mcnp, mcb w systemie Unix (*Learning the bases of use of large professional neutron transport codes such as - mcnp, mcb in the Unix system*)
- 2 Przygotowywanie prostych testowych zagadnień i rozwiązywanie ich za pomocą obliczeń (*Preparation of simple test problems and their computational solving*)
- 3 W ramach podstaw projektowania systemów reaktorowych - rozwiązanie zagadnienia obliczeniowego związanego z fizyką neutronów. (*Solving the neutron physics computational problem as an introduction to designing the reactor systems*)
- 4 Interpretacja otrzymanych wyników obliczeniowych (*Interpretation of the obtained computation results*)

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

- 1 Wykład ma na celu zapoznanie od strony aparatu informatycznego ze sposobami rozwiązywania zagadnień fizycznych w tym w szczególności związanych z transportem neutronów za pomocą metod analitycznych jak i statystycznych metod Monte Carlo. Wraz z poznaniem technik obliczeniowych i przygotowania danych obliczeniowych wprowadza się elementy projektowania prostych układów reaktorowych.

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

- 1 The aim of the subject is to teach the computer methodology of physical problems solution, in particular these of the neutron transport, using both the analytical methods and statistical Monte Carlo ones. Together with learning the computational techniques and the data preparation students are introduced to the elements of designing of simple reactor systems

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

- 1 Opisy kodów Monte Carlo - mcnp, mcb
- 2 Podręczniki do języków Unix, Linux

# ECTS – Arkusz przedmiotu

3 Podręczniki do metod obliczeniowych w fizyce np.:

4 Tao Pang " Metody obliczeniowe w fizyce,. Fizyka i komputery" PWN , Warszawa 2001

Forma zaliczenia przedmiotu, w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

Zaliczenie projektu i egzamin. (*project and examination*)

Zasada wystawiania oceny końcowej, w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

Średnia z egzaminu i zaliczenia (*average of the examination and project marks*)

Słowa kluczowe (5) w j polskim i angielskim

Metody numeryczne, równanie transportu neutronów, kody Monte Carlo. (*numerical methods, neutron transport equation, Monte Carlo codes*)