

Opiekun naukowy / Scientific supervisor		Temat realizowany jako: / Topic realised as:	
Imię i nazwisko / Name and surname	dr hab. inż. Urszula Wiacek		Praktyka studencka / student internship
		x	Praca licencjacka, inżynierska / Bachelor thesis
E-mail	Urszula.Wiacek@ifj.edu.pl	X	Praca magisterska / Master Thesis
Oddział / Zakład Division / Department	NO6 / NZ61	X	Istnieje możliwość kontynuacji praktyki i/lub pracy dyplomowej / There is a possibility of continuation of internship and/or thesis

Tytuł / Title:

Optymalizacja konstrukcji kolimatora dla neutronów 14 MeV przy Generatorze Neutronów ING-14.
Optimization of the collimator design for 14 MeV neutrons at the ING-14 Neutron Generator.

Krótki opis / Short description:

Impulsowy Generator Neutronów (IGN-14) jest akceleratorowym źródłem neutronów prędkich, 14 MeV. Pracuje on w systemie liniowego przyspieszania jonów deuteru, które wywołują reakcję jądrową z trytem zaabsorbowanym w stałej tarczy (T/Ti). Reakcja ta zachodzi w następujący sposób:



Generator tworzy quasi-punktowe źródło neutronów prędkich. Emisja neutronów ze źródła jest izotropowa. Wskutek oddziaływania neutronów ze ścianami hali pomiarowej oraz elementami jej wyposażenia następuje ich spowalnianie w wyniku czego w pomieszczeniu powstaje pole neutronowe o szerokim spektrum energetycznym (od termicznych poprzez epitermiczne aż do prędkich). W związku z tym, w przypadku prowadzenia eksperymentów przy wykorzystaniu neutronów o określonym widmie energetycznym, konieczne jest stosowanie specjalnych kolimatorów formujących pożądany strumień neutronów.

Przestrzenno-energetyczny rozkład pola neutronowego możemy wyliczyć przy pomocy specjalistycznych kodów numerycznych Monte Carlo, symulując historię transportu neutronu od źródła do zadanego punktu w przestrzeni. Weryfikacją obliczeń numerycznych są punktowe pomiary wykonane przez odpowiednie detektory neutronowe usytuowane w stałych punktach hali pomiarowej.

Cele pracy :

1. Zaznajomienie się z budową i działaniem generatora neutronów oraz metodami detekcji neutronów.
2. Zaznajomienie się z metodami obliczeniowymi i kodami komputerowymi transportu neutronów w materii.
3. Przeprowadzenie analizy wyników modelowania numerycznego konstrukcji kolimatora neutronów dostarczającego do danego stanowiska pomiarowego quasi-monoenergetyczną wiązkę neutronów 14 MeV.
4. Weryfikacja wyników modelowania z pomiarem wykonanym dla wybranego modelu kolimatora przy użyciu detektorów neutronowych.
5. Określenie parametrów materiałowych i geometrycznych optymalnego kolimatora formującego wiązkę neutronów 14 MeV przy minimalnej wielkości tła od neutronów o niższych energiach.

The Pulse Neutron Generator (IGN-14) is an accelerator source of fast neutrons, 14 MeV. It works based on linear acceleration of deuterium ions which causes a nuclear reaction with tritium absorbed in a solid target (T / Ti). This reaction occurs as follows:



The generator creates a quasi-point source of fast neutrons. The emission of neutrons from the source is isotropic. As a result of the interaction of neutrons with the walls of the measuring hall and its equipment, they slow down, resulting in a neutron field in the room with a wide energy spectrum (from thermal, through epithermal, to fast). Thereupon, during experiments using neutrons with a specific energy spectrum, it is necessary to use special collimators forms the desired neutron flux.

The spatial-energetic distribution of the neutron field can be calculated using specialized Monte Carlo numerical codes, simulating the history of neutron transport from the source to a given by user point in space or until they disappear (absorbed). The verification of numerical calculations are point measurements made by appropriate neutron detectors located at fixed points in the measurement hall.

Aims of the work:

1. Getting to know the structure and operation of a neutron generator and methods of neutron detection.
2. Getting to know the computational methods and computer codes of neutron transport in matter.

3. Carrying out the analysis of the results of numerical modeling of the neutron collimator structure supplying a quasi-monoenergetic 14 MeV neutron beam to a given measuring station.
4. Verification of the modeling results with the measurement made for the selected collimator model using neutron detectors.
5. Determination of material and geometrical parameters of an optimal collimator forming a 14 MeV neutron beam with minimal background from neutrons with lower energies.

Wymagania w stosunku do kandydata / Additional requirements to the candidate:

- podstawowa wiedza o metodach obliczeniowych Monte Carlo;
 - podstawowa wiedza z dziedziny fizyki jądrowej;
 - bardzo dobra znajomość języka angielskiego;
 - bardzo dobra znajomość pakietu biurowego Microsoft Office;
 - obsługa programów graficznych;
 - dokładność, sumienność, chęć do poszerzania swojej wiedzy oraz zapał do pracy
-
- basic knowledge of Monte Carlo computational methods;
 - basic knowledge of nuclear physics;
 - very good knowledge of the English language;
 - very good knowledge of the Microsoft Office suite;
 - good knowledge of the graphics programs;
 - accuracy, conscientiousness, willingness to expand one's knowledge and enthusiasm for work.