

# Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                                              |                                    |       |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Fizyka i technika jądrowa , PG_00037282                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                                              |                                    |       |
| Kierunek studiów                         | Fizyka Techniczna                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                                              |                                    |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        | 2027/2028                                                                                                                                                    |                                    |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | Grupa zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                                    |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | Sposób realizacji                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | na uczelni                                                                                                                                                   |                                    |       |
| Rok studiów                              | 3                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | Język wykładowy                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        | polski<br>Zajęcia prowadzone po polsku i angielsku, w przypadku uczestnictwa słuchaczy z zagranicy - wyłącznie po angielsku.                                 |                                    |       |
| Semestr studiów                          | 6                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        | 2.0                                                                                                                                                          |                                    |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Forma zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        | zaliczenie                                                                                                                                                   |                                    |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej                                                                                                        |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                                              |                                    |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                              |                                                           | dr inż. Piotr Grygiel                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                                                                                                                              |                                    |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                                              |                                    |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                              | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                      | Seminarium                         | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                      | 15.0                                                      | 15.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0.0                    | 0.0                                                                                                                                                          | 0.0                                | 30    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                                              |                                    |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                                                                                                                                                                                       | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Udział w konsultacjach |                                                                                                                                                              | Praca własna studenta              | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                                                                                                                                                                                             | 30                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2.0                    |                                                                                                                                                              | 18.0                               | 50    |
| Cel przedmiotu                           | Nauka podstaw fizyki jądrowej ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań fizyki jądrowej w energetyce, medycynie i innych dziedzinach nauki.                                                                                               |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                                              |                                    |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                                                              | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |       |
|                                          | [K6_W02] posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych |                                                           | Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie współczesnych modeli budowy jądra atomowego, przebiegu niektórych reakcji jądrowych, oddziaływań promieniowania jądrowego z materią, przebiegu reakcji łańcuchowej rozszczepiania jądra atomowego oraz syntezy jądrowej i podstaw dozymetrii.                       |                        |                                                                                                                                                              | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |       |
|                                          | [K6_U02] analizuje i rozwiązuje proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosuje metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne                                                                 |                                                           | Potrafi rozwiązywać i analizować podstawowe problemy dotyczące współczesnych modeli budowy jądra atomowego, przebiegu niektórych reakcji jądrowych, oddziaływań promieniowania jądrowego z materią, przebiegu reakcji łańcuchowej rozszczepiania jądra atomowego, syntezy jądrowej oraz podstaw dozymetrii. |                        |                                                                                                                                                              | [SU1] Ocena realizacji zadania     |       |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Treści przedmiotu                                                 | Treści przedmiotu - wykład<br><br>1. Budowa i właściwości jądra atomowego, eksperyment Rutherforda, terminologia w fizyce jądrowej. 2. Modele jądra atomowego: kropłowy, powłokowy, gazu Fermiego. 3. Rozpady promieniotwórcze: alfa, beta, gamma, wychwyt elektronu, konwersja wewnętrzna. 4. Reakcje jądrowe: bilans energetyczny, przekrój czynny, mechanizmy, typy i przykłady. 5. Oddziaływanie promieniowania jądrowego (cząstek naładowanych i gamma) z materią: jonizacja właściwa, zdolność hamowania, zależność między energią a zasięgiem cząstek, absorpcja, rozpraszanie, zjawisko fotoelektryczne, Comptona, tworzenia par, osłabienie przy przejściu przez materię. 6. Neutrony: źródła, oddziaływanie z materią, spowalnianie, rozkład przestrzenny i dyfuzja. 7. Pozaenergetyczne zastosowania techniki jądrowej: datowanie radiowęglowe, defektoskopia, medycyna. 8. Rozszczepienie jądra na przykładzie uranu 235: przekroje czynne, mechanizm reakcji, bilans energetyczny reakcji. 9. Reakcja łańcuchowa na przykładzie rozszczepienia jądra uranu 235: mechanizm, warunki zajęcia, kontrolowanie, sposoby wykorzystania reakcji kontrolowanej i niekontrolowanej. 10. Działanie i kontrolowanie jądrowego reaktora rozszczepieniowego. 11. Reakcje termojądrowe: mechanizmy, warunki zajęcia, bilans energetyczny, kontrolowana synteza termojądrowa i perspektywy jej zastosowania. 12. Detektory promieniowania jonizującego: komora jonizacyjna, mgłowa, iskrowa, liczniki: G-M, Czerenkowa, scyntylacyjne, półprzewodnikowe. 14. Podstawowe jednostki dozymetryczne. 15. Izotopy promieniotwórcze i ich zastosowanie w medycynie, nauce i technice.<br><br>Treści przedmiotu - ćwiczenia<br>1. Wyprowadzenie wzór Rutherforda. 2. Budowa i własności jądra atomowego: energia wiązania na nukleon, energia reakcji jądrowych, w tym fuzji i rozszczepiania. 3. Promieniotwórczość naturalna: prawo rozpadu, aktywność promieniotwórcza, średni czas życia, czas połowicznego zaniku. 4. Oddziaływanie promieniowania z materią: współczynnik liniowy i masowy osłabiania, grubość połowkowa, zasięg cząstek naładowanych w materiale, efekt Comptona, fotoelektryczny, tworzenie par. 5. Reakcje jądrowe: zasady zachowania w reakcjach, przekrój czynny, wydajność reakcji, aktywacja próbki w strumieniu neutronów, rozszczepianie jąder na przykładzie uranu 235, fuzja jądrowa. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | 1. Podstawy mechaniki relatywistycznej. 2. Podstawy mechaniki kwantowej. 3. Podstawy chemii. 4. Znajomość fizyki z zakresu kursu szkoły wyższej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Składowa oceny końcowej |
|                                                                   | Pisemne zaliczenie ćwiczeń rachunkowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50.0%                   |
|                                                                   | Pisemne zaliczenie materiału wykładu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50.0%                   |
| Zalecana lista lektur                                             | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. J. Massalski „Fizyka dla inżynierów cz. 2 fizyka współczesna”, Wydawnictwa Naukowo -Techniczne, Warszawa 2005. 2. J. Sobkowski, M. Jelińska - Kazimierzczuk "Chemia jądrowa", Wyd. Admantan, Warszawa 2006. 3. V. Acosta, C.L. Cowan, B.J. Graham „Podstawy fizyki współczesnej”, PWN Warszawa 1987. 4. H.A. Enge, M.R. Wehr, J.A. Richards „Wstęp do fizyki atomowej, PWN, Warszawa 1983. 5. G. Jeziński, „Energia jądrowa wczoraj i dziś, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 2005. 6. E. Boeker, R. van Grondelle „Fizyka środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002. |                         |
|                                                                   | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | "Fizyka dla szkół wyższych", darmowy podręcznik dostępny pod adresem <a href="https://ftims.pg.edu.pl/materiały-dydaktyczne">https://ftims.pg.edu.pl/materiały-dydaktyczne</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
|                                                                   | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | Podać teorię rozpadu alfa.<br><br>Omówić zjawisko Comptona.<br><br>Wyprowadzić wzór na czas połowicznego rozpadu izotopu promieniotwórczego.<br><br>Stany pracy reaktora jądrowego.<br><br>Zastosowania izotopów promieniotwórczych w technice i medycynie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
| Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu                            | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.