

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NtiNm

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elementy fizyki współczesnej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Introduction to Modern Physics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF NTINM pIS F5 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	15	15	0	0	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zaznajomienie studentów z głównymi kierunkami badań i najważniejszymi eksperymentami w zakresie tzw. fizyki współczesnej.

Cel 2 Poznanie podstawowych pojęć z fizyki jądrowej, cząstek elementarnych i kosmologii.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Kurs fizyki na poziomie podstawowym.
- 2 Znajomość matematyki na poziomie podstawowym.
- 3 Znajomość podstaw fizyki kwantowej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Znajomość podstawowych pojęć z zakresu fizyki jądrowej.
- EK2 Wiedza** Znajomość podstawowych pojęć z zakresu fizyki cząstek elementarnych.
- EK3 Wiedza** Znajomość podstawowych pojęć z zakresu kosmologii.
- EK4 Wiedza** Znajomość podstawowych kierunków badań w zakresie fizyki jądrowej.
- EK5 Wiedza** Znajomość podstawowych kierunków badań w zakresie fizyki cząstek elementarnych.
- EK6 Umiejętności** Umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z dziedziny fizyki jądrowej.
- EK7 Umiejętności** Umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z dziedziny fizyki cząstek elementarnych.
- EK8 Wiedza** Orientacja w tematyce badań wiodących ośrodków na świecie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Przygotowanie prezentacji na temat wybranego eksperymentu.	15

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Proste problemy z dziedziny fizyki jądrowej: rozpady promieniotwórcze, defekt masy.	7
C2	Proste problemy z fizyki gwiazd neutronowych.	1
C3	Proste problemy z dziedziny fizyki cząstek: cząstki naładowane w cyklotronie, zderzenia, zachowanie liczb kwantowych.	6
C4	Proste problemy z dziedziny kosmologii: przesunięcie ku czerwieni, rozszerzanie Wszechświata, najprostsze modele kosmologiczne.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy fizyki jądra atomowego: wielkości charakteryzujące jądro, spin jądra, siły jądrowe, energia wiązania i stabilność jądra, promieniotwórczość naturalna i sztuczna, prawo i rozpady promieniotwórcze, datowanie radioizotopowe, reakcje jądrowe, rozszczepianie i synteza jąder, modele kropłowy i powłokowy jądra, reaktory i elektrownie jądrowe, biologiczne efekty napromieniowania, obrazowanie za pomocą rezonansu magnetycznego.	5
W2	Tematyka badań nad fizyką jądrową, główne ośrodki w Polsce i na świecie.	1
W3	Zastosowania fizyki jądrowej: energetyki jądrowej, radioizotopy medyczne, radioterapia hadronowa, bezpieczeństwo.	1
W4	Elementy fizyki cząstek elementarnych: oddziaływania fundamentalne; fermiony i bozony, standardowy model cząstek elementarnych (leptony, kwarki, cząstki pośredniczące), bozon Higgosa, unifikacja oddziaływań.	3
W5	Elementy kosmologii: Standardowy Model Kosmologiczny, Wielki Wybuch, model inflacyjny, modele cykliczne, problem brakującej masy.	1
W6	Kierunki badań w fizyce cząstek: testy modelu standardowego i rozszerzeń, poszukiwanie cząstki Higgosa, badanie łamania parzystości, badanie promieniowania kosmicznego, fizyka neutrin, poszukiwanie ciemnej materii.	3
W7	Przegląd eksperymentów w głównych laboratoriach fizyki cząstek.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe

F3 Odpowiedź ustna

F4 Prezentacja

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie jednego kolokwium na przynajmniej połowę punktów a pozostałych na ponad połowę.

W2 Zaliczenie prezentacji.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna znajomość prostych pojęć z fizyki jądrowej.

NA OCENĘ 3.0	Ogólna orientacja w zakresie prostych pojęć z fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 3.5	Zadowalająca znajomość prostych pojęć z fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość prostych pojęć z fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 4.5	Wyróżniająca się znajomość prostych pojęć z fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość prostych pojęć z fizyki jądrowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna znajomość prostych pojęć z fizyki cząstek elementarnych.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna orientacja w zakresie prostych pojęć z fizyki cząstek elementarnych.
NA OCENĘ 3.5	Zadowalająca znajomość prostych pojęć z fizyki cząstek elementarnych.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość prostych pojęć z fizyki cząstek elementarnych.
NA OCENĘ 4.5	Wyróżniająca się znajomość prostych pojęć z fizyki cząstek elementarnych.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość prostych pojęć z fizyki cząstek elementarnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna znajomość prostych pojęć z kosmologii.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna orientacja w zakresie prostych pojęć z kosmologii.
NA OCENĘ 3.5	Zadowalająca znajomość prostych pojęć z kosmologii.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość prostych pojęć z kosmologii.
NA OCENĘ 4.5	Wyróżniająca się znajomość prostych pojęć z kosmologii.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość prostych pojęć z kosmologii.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna znajomość kierunków badań w fizyce jądrowej.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna orientacja w zakresie kierunków badań w fizyce jądrowej.
NA OCENĘ 3.5	Zadowalająca znajomość kierunków badań w fizyce jądrowej.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość kierunków badań w fizyce jądrowej.
NA OCENĘ 4.5	Wyróżniająca się znajomość kierunków badań w fizyce jądrowej.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość kierunków badań w fizyce jądrowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna znajomość kierunków badań w fizyce cząstek elementarnych.

NA OCENĘ 3.0	Ogólna orientacja w zakresie kierunków badań w fizyce cząstek elementarnych.
NA OCENĘ 3.5	Zadowalająca znajomość kierunków badań w fizyce cząstek elementarnych.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość kierunków badań w fizyce cząstek elementarnych.
NA OCENĘ 4.5	Wyróżniająca się znajomość kierunków badań w fizyce cząstek elementarnych.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość kierunków badań w fizyce cząstek elementarnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 3.5	Zadowalająca umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 4.5	Wyróżniająca się umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki jądrowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki cząstek.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki cząstek.
NA OCENĘ 3.5	Zadowalająca umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki cząstek.
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki cząstek.
NA OCENĘ 4.5	Wyróżniająca się umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki cząstek.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu fizyki cząstek.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna orientacja w tematyce badań w zakresie fizyki współczesnej.
NA OCENĘ 3.0	Ogólna orientacja w tematyce badań w zakresie fizyki współczesnej.
NA OCENĘ 3.5	Zadowalająca orientacja w tematyce badań w zakresie fizyki współczesnej.
NA OCENĘ 4.0	Dobra orientacja w tematyce badań w zakresie fizyki współczesnej.

NA OCENĘ 4.5	Wyróżniająca się orientacja w tematyce badań w zakresie fizyki współczesnej.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra orientacja w tematyce badań w zakresie fizyki współczesnej.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W02 K1_W04 K1_W05 K1_W07 K1_W09 K1_W13 K1_U12 K1_U13 K1_K01 K1_K02 K1_K09	Cel 2	W1 W3	N1 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_W02 K1_W04 K1_W05 K1_W07 K1_W09 K1_W13 K1_U12 K1_U13 K1_K01 K1_K02 K1_K09	Cel 2	W4 W5 W6	N1 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_W02 K1_W09 K1_U01 K1_U04 K1_K01 K1_K09	Cel 2	P1 C4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁO- WYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWA- NYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_W07 K1_W09 K1_W13 K1_U12 K1_U13 K1_K01 K1_K02 K1_K09	Cel 1	W2 W7	N1 N4	F3
EK5	K1_W07 K1_W09 K1_U12 K1_U13 K1_K01 K1_K02 K1_K09	Cel 2	W5 W6	N1 N4	F3
EK6	K1_W02 K1_W04 K1_W05 K1_U09 K1_U11 K1_K01	Cel 2	C1 C2	N2 N3	F1 F2 P1
EK7	K1_W02 K1_W04 K1_W05 K1_U09 K1_U11	Cel 2	C3	N2 N3	F1 F2 P1
EK8	K1_W07 K1_W09 K1_W13 K1_U01 K1_U04 K1_U12 K1_U13 K1_K01 K1_K02 K1_K09	Cel 1	P1 W2 W7	N1 N3 N4	F4

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Theo Mayer-Kuckuk** — *Fizyka jądrowa*, Warszawa, 1987, PWN
- [2] **V. Acosta, C.L. Cowan, B.J. Graham** — *Podstawy fizyki współczesnej*, Warszawa, 1981, PWN
- [3] **Donald H. Perkins** — *Wstęp do fizyki wysokich energii*, Warszawa, 2004, PWN
- [4] **David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker** — *Podstawy fizyki t. 5*, Warszawa, 2005, PWN
- [5] **William Moebs, Samuel J. Ling, Jeff Sanny** — *Fizyka dla szkół wyższych tom 3*, openstax.org, 2018, Katalyst Education

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **A. Szmagliński, M. Kutschera, S. Stachniewicz. W. Wójcik** — *Struktura materii gwiazdy neutronowej*, Kraków, 2010, Wydawnictwo PK
- [2] **Leszek M. Sokołowski** — *Elementy kosmologii*, Kraków, 2005, ZamKor

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Sławomir Stachniewicz (kontakt: stachnie@gmail.com)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Sławomir Stachniewicz (kontakt: stachnie@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....