

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: II

Specjalności: Fizyka medyczna, Komputerowa analiza obrazu i sygnału

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka cząstek z elementami astrofizyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIIS F6 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	30	0	0	15	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej najnowszych osiągnięć takich dziedzin fizyki jak mechanika kwantowa, fizyka jądrowa i cząstek elementarnych, kosmologia i astrofizyka

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Zaliczenie materiału z przedmiotów fizycznych, wykładanych w całym dotychczasowym toku studiów; zwłaszcza mechaniki kwantowej oraz fizyki statystycznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość najnowocześniejszych osiągnięć mechaniki kwantowej

**EK2 Wiedza** Znajomość najnowocześniejszych osiągnięć fizyki jądrowej oraz cząstek elementarnych

**EK3 Wiedza** Znajomość najnowocześniejszych osiągnięć z dziedziny kosmologii i astrofizyki

**EK4 Umiejętności** Umiejętność prowadzenia prostych obliczeń numerycznych z dziedzin będących przedmiotem kursu

**EK5 Kompetencje społeczne** Umiejętność popularyzacji najnowocześniejszych osiągnięć fizyki współczesnej w szerokich kręgach społeczeństwa

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Cząstki elementarne	2
<b>W2</b>	Oddziaływania elementarne	2
<b>W3</b>	Akceleratory	2
<b>W4</b>	Nowoczesne detektory cząstek	2
<b>W5</b>	Mechanika kwantowa: rola eksperymentu z dwiema szczelinami	2
<b>W6</b>	Mechanika kwantowa: nielokalność, paradoks EPR, nierówności Bella	2
<b>W7</b>	Mechanika kwantowa: splątanie, obliczenia kwantowe	2
<b>W8</b>	Elementy elektrodynamiki kwantowej	2
<b>W9</b>	Wstęp do kosmologii	4
<b>W10</b>	Kosmiczna inflacja, ciemna materia i energia	2
<b>W11</b>	Czarne dziury i fale grawitacyjne	2
<b>W12</b>	Podróże w czasie, tunele czasoprzestrzenne	2
<b>W13</b>	Idea wieloświata	2
<b>W14</b>	Związki podstawowych badań fizycznych z rozwojem technologicznym i cywilizacyjnym	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Przeprowadzenie prostych obliczeń numerycznych z dziedzin będących przedmiotem kursu	15

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Praca w zespołach, przygotowanie prostych modeli i obliczeń numerycznych z ilustrujących zagadnienia będące przedmiotem kursu	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin ustny

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Inne

## KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości i rozumienia zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 3.0	mierna znajomość przynajmniej większości zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 3.5	mierna znajomość znaczącej większości zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 4.0	dobra znajomość wszystkich zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 4.5	dobra znajomość wszystkich zagadnień przedstawianych na wykładzie oraz aktywność w dyskusji
NA OCENĘ 5.0	pełna znajomość wszystkich zagadnień przedstawianych na wykładzie oraz aktywność w dyskusji
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości i rozumienia zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 3.0	mierna znajomość przynajmniej większości zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 3.5	mierna znajomość znaczącej większości zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 4.0	dobra znajomość wszystkich zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 4.5	dobra znajomość wszystkich zagadnień przedstawianych na wykładzie oraz aktywność w dyskusji
NA OCENĘ 5.0	pełna znajomość wszystkich zagadnień przedstawianych na wykładzie oraz aktywność w dyskusji
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości i rozumienia zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 3.0	mierna znajomość przynajmniej większości zagadnień przedstawianych na wykładzie

NA OCENĘ 3.5	mierna znajomość znaczącej większości zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 4.0	dobra znajomość wszystkich zagadnień przedstawianych na wykładzie
NA OCENĘ 4.5	dobra znajomość wszystkich zagadnień przedstawianych na wykładzie oraz aktywność w dyskusji
NA OCENĘ 5.0	pełna znajomość wszystkich zagadnień przedstawianych na wykładzie oraz aktywność w dyskusji
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności prowadzenia prostych obliczeń numerycznych związanych z tematyką wykładu
NA OCENĘ 3.0	mierne umiejętności prowadzenia większości obliczeń numerycznych związanych z tematyką wykładu
NA OCENĘ 3.5	mierne umiejętności prowadzenia znaczącej większości obliczeń numerycznych związanych z tematyką wykładu
NA OCENĘ 4.0	umiejętność prowadzenia obliczeń numerycznych związanych z tematyką wykładu
NA OCENĘ 4.5	umiejętność prowadzenia obliczeń numerycznych związanych z tematyką wykładu oraz aktywność w ich wykonywaniu
NA OCENĘ 5.0	pełna umiejętność prowadzenia obliczeń numerycznych związanych z tematyką wykładu oraz aktywność w ich wykonywaniu
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	brak wiedzy oraz znajomości sposobów efektywnego popularyzowania współczesnej fizyki
NA OCENĘ 3.0	mierna wiedza oraz znajomość sposobów efektywnego współczesnej fizyki
NA OCENĘ 3.5	dostateczna wiedza oraz znajomość sposobów efektywnego popularyzowania współczesnej fizyki
NA OCENĘ 4.0	dobra wiedza oraz znajomość sposobów efektywnego popularyzowania współczesnej fizyki
NA OCENĘ 4.5	dobra wiedza oraz znajomość sposobów efektywnego popularyzowania współczesnej fizyki oraz aktywność podczas zajęć
NA OCENĘ 5.0	pełna wiedza oraz znajomość sposobów efektywnego popularyzowania współczesnej fizyki oraz aktywność podczas zajęć

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 P1
EK2		Cel 1	W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 1	W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N2 N3	F1
EK4		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 K1	N1 N2 N3	F1 P1
EK5		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Thorne — *Czarne Dziury*, Warszawa, 2008, Prószyński

### LITERATURA DODATKOWA

[1] współczesna literatura oraz prasa popularnonaukowa (książki wydawnictwa Prószyński; Świat Nauki)

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Tadeusz Lesiak (kontakt: [tlesiak@pk.edu.pl](mailto:tlesiak@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. Tadeusz Lesiak (kontakt: [tadeusz.lesiak@pk.edu.pl](mailto:tadeusz.lesiak@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....