

## FIZYKA DLA INFORMATYKÓW

**Kod przedmiotu:** FIZ2

**Rodzaj przedmiotu:** podstawowy, obowiązkowy

**Specjalność:** \_\_\_\_\_

**Wydział:** Informatyki

**Kierunek:** Informatyka

**Poziom studiów:** drugiego stopnia – VII poziom PRK

**Profil studiów:** praktyczny

**Forma studiów:** stacjonarna/niestacjonarna

**Rok:** 2

**Semestr:** 4

**Formy zajęć i liczba godzin:**

**Forma stacjonarna**

wykłady – 15

laboratorium – 20

**Forma niestacjonarna**

wykłady – 10

laboratorium – 14

**Zajęcia prowadzone są w języku polskim.**

**Liczba punktów ECTS:** 4

**Osoby prowadzące:**

wykład:

laboratorium:

---

### 1. Założenia i cele przedmiotu:

Celem nauczania fizyki jest poszerzenie wiedzy o fizycznych podstawy współczesnych technologii informatycznych – przede wszystkim fizyce ciała stałego i mechanice kwantowej. Istotne jest też pokazanie stosowanych w fizyce metod stawiania i rozwiązywania problemów, ponieważ metody te stają się coraz bardziej uniwersalne i przydatne we wszystkich dziedzinach. Najtrudniejsze do osiągnięcia ale bardzo pożądane byłoby rozbudzenie zainteresowania dokonaniai współczesnej fizyki, skutkujące sięgnięciem po książki popularnonaukowe lub chociażby nawykiem śledzenia "nowinek" naukowych w serwisach internetowych.

### 2. Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymaganiami wstępnymi:

- Fizyka – przynajmniej w zakresie profilu podstawowego szkoły średniej.
- Analiza matematyczna i algebra liniowa – elementy rachunku różniczkowego i całkowego, macierze, wektory i liczby zespolone (podstawowe działania, interpretacja analityczna i geometryczna).

- Statystyka – przedziały ufności (zastosowanie do szacowania niepewności pomiarów).
- Praktyczna umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym (elementarne obliczenia, zastosowanie predefiniowanych funkcji, generowanie wykresów).

### 3. Opis form zajęć

#### a) Wykłady

- **Treści programowe:**
  - Teoria pasmowa ciała stałego - fizyczne zasady działania elementów aktywnych w układach elektronicznych - granice miniaturyzacji.
  - Klasyczny i kwantowy opis zjawisk - odmienne spojrzenia na rzeczywistość.
  - Kubity - fizyczne realizacje kubitów - stany kubitów.
  - Nierówność Bella - rozstrzygnięcie eksperymentalne (dośw. Alaina Aspecta).
  - Przykłady metod kryptograficznych bazujących na zjawiskach kwantowych.
  - Bramki kwantowe.
  - Wybrane algorytmy kwantowe i ich fizyczne realizacje.
- **Metody dydaktyczne:**
  - Standardowy wykład ilustrowany materiałami multimedialnymi (pозyskanymi z Internetu lub autorskimi).
  - Odpowiedzi na pytania - dyskusja.
- **Forma i warunki zaliczenia:**
  - Przedstawienie i zaliczenie związanej prezentacji na temat wybranej, współczesnej technologii informatycznej bazującej na odkryciach współczesnej fizyki (zaprezentować należy odkrycie naukowe, technologię i związek między nimi).
- **Wykaz literatury podstawowej:**
  1. M. Le Bellac: Wstęp do informatyki kwantowej - PWN Warszawa 2011.
  2. R. Resnick, D. Halliday, J. Walker: Podstawy fizyki - PWN Warszawa 2006.
- **Wykaz literatury uzupełniającej:**
  1. R. Feynmann: Feynmana wykłady z fizyki: wykłady o obliczeniach – Prószyński i S-ka, Warszawa 2007.
  2. Materiały zamieszczone w Internecie.

#### b) Laboratorium

- **Treści programowe:**
  - Powtórzenie doświadczenia A. Aspecta (na symulatorze).
  - Modelowanie procesów kryptografii kwantowej.
- **Metody dydaktyczne:**
  - Praca indywidualna.
  - Dyskusja.
  - Sporządzanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń i ich zaliczenie w formie dyskusji - „obrony”.
- **Forma i warunki zaliczenia:**
  - Udział w dyskusji na zajęciach.
  - Wykonanie zadanych ćwiczeń.

- Zaliczenie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.
- **Wykaz literatury podstawowej:**
  1. Instrukcje wykonania ćwiczeń (materiały dla studentów WSTI).
  2. Materiały zamieszczone w Internecie.
- **Wykaz literatury uzupełniającej:**
  - jak do wykładu

#### 4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS

##### a. forma stacjonarna

Forma zajęć	Formy aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Wykład	Kontakt z nauczycielem	15
	Czytanie wskazanej literatury, wyszukiwanie informacji	25
	Przygotowanie prezentacji	15
Laboratorium	Kontakt z nauczycielem	20
	Praca własna przy tworzeniu i badaniu modeli	10
	Sporządzanie sprawozdań	15

<b>Całkowita ilość godzin aktywności studenta</b>	<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla modułu/przedmiotu</b>	<b>4</b>

##### b. forma niestacjonarna

Forma zajęć	Formy aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Wykład	Kontakt z nauczycielem	10
	Czytanie wskazanej literatury, wyszukiwanie informacji	30
	Przygotowanie prezentacji	15
Laboratorium	Kontakt z nauczycielem	14
	Praca własna przy tworzeniu i badaniu modeli	15
	Sporządzanie sprawozdań	16

<b>Całkowita ilość godzin aktywności studenta</b>	<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS dla modułu/przedmiotu</b>	<b>4</b>

#### 5. Wskaźniki sumaryczne

##### a. forma stacjonarna

- a) liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich
  - Liczba godzin kontaktowych – 35
  - Liczba punktów ECTS – 1,4

- b) liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach o charakterze praktycznym.
- Liczba godzin kontaktowych – 20
  - Liczba punktów ECTS – 1,8

**b. forma niestacjonarna**

- a) liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich
- Liczba godzin kontaktowych – 24
  - Liczba punktów ECTS – 1,0
- b) liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach o charakterze praktycznym.
- Liczba godzin kontaktowych – 14
  - Liczba punktów ECTS – 1,8

**6. Zakładane efekty uczenia się**

Efekty uczenia się dla przedmiotu		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
Efekt przedmiotowy (Symbol)		
F2_01	... ma rozeznanie w gałęziach fizyki, których osiągnięcia umożliwiają rozwój współczesnych technologii informacyjnych.	IİK_W01, IİK_K01
F2_02	... umie pozyskać informacje na temat wyników badań podstawowych, których wyniki otwierają nowe możliwości technologiczne w dziedzinie informatyki.	IİK_U01, IİK_K01
F2_03	... umie podać i objaśnić konkretny przykład wpływu osiągnięć fizyki na rozwój technologii informatycznej.	IİK_W01, IİK_U02
F2_04	... potrafi rozwiązać problem przy pomocy programu symulacyjnego, rozumie i uwzględnia ograniczenia symulacji (przybliżony charakter, założenia upraszczające), poprawnie interpretuje wyniki.	IİK_U05
F2_05	... potrafi sporządzić numeryczny model zjawiska fizycznego / procesu (np. przy użyciu arkusza kalkulacyjnego) i na podstawie badania modelu wnioskować o przebiegu zjawiska.	IİK_U05
F2_06	... potrafi zinterpretować wynik eksperymentu metodami matematycznymi.	IİK_W01, IİK_U05
F2_07	... potrafi zdiagnozować swoje wątpliwości, zadawać pytania, dyskutować.	IİK_U01, IİK_U02, IİK_K01

**7. Odniesienie efektów uczenia się do form zajęć i sposób oceny osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się.**

Efekt	Forma zajęć	Sposób sprawdzenia
-------	-------------	--------------------

przedmiotowy (Symbol)	Wykład	Labora- torium	osiągnięcia efektu
F2_01	<b>x</b>	<b>x</b>	Prezentacja, dyskusja.
F2_02		<b>x</b>	Prezentacja, dyskusja.
F2_03	<b>x</b>		Prezentacja.
F2_04		<b>x</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń.
F2_05		<b>x</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń.
F2_06		<b>x</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń.
F2_07	<b>x</b>	<b>x</b>	Dyskusja.

### 8. Kryteria uznania osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się.

Efekt przedmiotowy (Symbol)	Efekt jest uznawany za osiągnięty, gdy:
F2_01 F2_02 F2_03	Prezentacja: a) podaje opis współczesnego odkrycia w dziedzinie fizyki oraz wynikającej z niego współczesnej technologii informatycznej - opis może być popularnonaukowy ale musi poprawnie przedstawiać istotę prezentowanego odkrycia i technologii, b) wyjaśnia związek między odkryciem a technologią, c) poprawnie podaje i wykorzystuje co najmniej trzy rzetelne źródła informacji - widoczna jest selekcja źródeł, d) ma przejrzysty i logiczny układ, podporządkowany zawartości rzeczowej, e) oprócz tekstu wykorzystuje ilustracje (rysunki, zdjęcia, wykresy, diagramy, schematy ...).
F2_04 F2_05 F2_06	Sprawozdania z ćwiczeń zawierają: a) kompletny zbiór jakościowych i ilościowych wyników obserwacji, wystarczający do uzyskania odpowiedzi na pytania dotyczące badanego zjawiska, b) poprawną interpretację otrzymanych danych - obliczenia, wykresy, c) poprawne wnioski zawierające odpowiedzi na zadane pytania o przebieg badanego zjawiska, d) ocenę poprawności i dokładności wyniku.
F2_01 F2_02 F2_07	W dyskusji student zadawał merytoryczne pytania i rozumiał otrzymane odpowiedzi, czego wynikiem jest rozwiązanie postawionego zadania (w przypadku braku pytań ze strony studenta, pytania zadaje prowadzący zajęcia - student „broni” swojego rozwiązania).