

**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**

**wyklady – 20**

**laboratorium – 25**

**Forma niestacjonarna**

**wyklady – 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 (pozyskanymi z Internetu lub autorskimi).
  - Odpowiedzi na pytania - dyskusja.
- **Forma i warunki zaliczenia:**
  - Przedstawienie i zaliczenie zwięzłej 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: Feynman 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 |
|---------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Wykład</b>       | Kontakt z nauczycielem                                 | 20                                                |
|                     | Czytanie wskazanej literatury, wyszukiwanie informacji | 14                                                |
|                     | Przygotowanie prezentacji                              | 15                                                |
| <b>Laboratorium</b> | Kontakt z nauczycielem                                 | 25                                                |
|                     | Praca własna przy tworzeniu i badaniu modeli           | 5                                                 |
|                     | Sporządzanie sprawozdań                                | 15                                                |
| Konsultacje         | Kontakt z nauczycielem                                 | 3                                                 |
| Zal./Egzamin        | Kontakt z nauczycielem                                 | 3                                                 |

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| <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 |
|---------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Wykład</b>       | Kontakt z nauczycielem                                 | 10                                                |
|                     | Czytanie wskazanej literatury, wyszukiwanie informacji | 24                                                |
|                     | Przygotowanie prezentacji                              | 15                                                |
| <b>Laboratorium</b> | Kontakt z nauczycielem                                 | 14                                                |
|                     | Praca własna przy tworzeniu i badaniu modeli           | 15                                                |
|                     | Sporządzanie sprawozdań                                | 16                                                |
| Konsultacje         | Kontakt z nauczycielem                                 | 3                                                 |
| Zal./Egzamin        | Kontakt z nauczycielem                                 | 3                                                 |

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| <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 – 51
  - Liczba punktów ECTS – 2,0
- b) liczba godzin dydaktycznych (tzw. kontaktowych) i liczba punktów ECTS na zajęciach o charakterze praktycznym.
- Liczba godzin kontaktowych – 25
  - 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 – 30
  - Liczba punktów ECTS – 1,2
- 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.                                                                         | IIK_W01, IIK_K01                                |
| F2_02                             | ... umie pozyskać informacje na temat wyników badań podstawowych, których wyniki otwierają nowe możliwości technologiczne w dziedzinie informatyki.                                            | IIK_U01, IIK_K01                                |
| F2_03                             | ... umie podać i objaśnić konkretny przykład wpływu osiągnięć fizyki na rozwój technologii informatycznej.                                                                                     | IIK_W01, IIK_U02                                |
| F2_04                             | ... potrafi rozwiązać problem przy pomocy programu symulacyjnego, rozumie i uwzględnia ograniczenia symulacji (przybliżony charakter, założenia upraszczające), poprawnie interpretuje wyniki. | IIK_U05                                         |
| F2_05                             | ... potrafi sporządzić numeryczny model zjawiska fizycznego / procesu (np. przy użyciu arkusza kalkulacyjnego) i na podstawie badania modelu wnioskować o przebiegu zjawiska.                  | IIK_U05                                         |
| F2_06                             | ... potrafi zinterpretować wynik eksperymentu metodami matematycznymi.                                                                                                                         | IIK_W01, IIK_U05                                |
| F2_07                             | ... potrafi zdiagnozować swoje wątpliwości, zadawać pytania, dyskutować.                                                                                                                       | IIK_U01, IIK_U02, IIK_K01                       |

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

| Efekt przedmiotowy (Symbol) | Forma zajęć |              | Sposób sprawdzenia osiągnięcia efektu |
|-----------------------------|-------------|--------------|---------------------------------------|
|                             | Wykład      | Laboratorium |                                       |
| F2_01                       | x           | x            | Prezentacja, dyskusja.                |
| F2_02                       |             | x            | Prezentacja, dyskusja.                |
| F2_03                       | x           |              | Prezentacja.                          |
| F2_04                       |             | x            | Sprawozdanie z ćwiczeń.               |
| F2_05                       |             | x            | Sprawozdanie z ćwiczeń.               |
| F2_06                       |             | x            | Sprawozdanie z ćwiczeń.               |
| F2_07                       | x           | x            | Dyskusja.                             |

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

| Efekt przedmiotowy (Symbol) | Efekt jest uznawany za osiągnięty, gdy:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F2_01<br>F2_02<br>F2_03     | Prezentacja:<br>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,<br>b) wyjaśnia związek między odkryciem a technologią,<br>c) poprawnie podaje i wykorzystuje co najmniej trzy rzetelne źródła informacji - widoczna jest selekcja źródeł,<br>d) ma przejrzysty i logiczny układ, podporządkowany zawartości rzeczowej,<br>e) oprócz tekstu wykorzystuje ilustracje (rysunki, zdjęcia, wykresy, diagramy, schematy ...). |
| F2_04<br>F2_05<br>F2_06     | Sprawozdania z ćwiczeń zawierają:<br>a) kompletny zbiór jakościowych i ilościowych wyników obserwacji, wystarczający do uzyskania odpowiedzi na pytania dotyczące badanego zjawiska,<br>b) poprawną interpretację otrzymanych danych - obliczenia, wykresy,<br>c) poprawne wnioski zawierające odpowiedzi na zadane pytania o przebieg badanego zjawiska,<br>d) ocenę poprawności i dokładności wyniku.                                                                                                                                                                                                           |
| F2_01<br>F2_02<br>F2_07     | W dyskusji<br>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).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |