

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI  
KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim** Teoria dekoherencji  
**Nazwa w języku angielskim** Theory of decoherence  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** IKW  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....  
**Stopień studiów i forma:** II stopień  
**Rodzaj przedmiotu:** Przedmiot wybieralny  
**Kod przedmiotu** FZP001522  
**Grupa kursów** ~~TAK~~/ NIE\*

|   | Wykład                                    | Ćwiczenia                      | Laboratorium                   | Projekt                        | Seminarium                     |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 30  |                                |                                |                                |                                |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90  |                                |                                |                                |                                |
| Forma zaliczenia  | <del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)   |   |                                |                                |                                |                                |
| Liczba punktów ECTS   | 3   |                                |                                |                                |                                |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |   |                                |                                |                                |                                |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 3   |                                |                                |                                |                                |

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Mechanika kwantowa 1, Mechanika kwantowa 2
2. Umiejętność pracy ze źródłami, w tym z literaturą naukową w języku angielskim

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Student zapozna się z zaawansowanymi pojęciami i metodami niezbędnymi do opisu dekoherencji

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą opisu dekoherencji wynikającej z oddziaływania układu z otoczeniem

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi matematycznie opisać czystą dekoherencję fazową

PEK\_U02 - posiada umiejętności potrzebne do opisu innych rodzajów dekoherencji

PEK\_U03 – potrafi rozwiązać wybrane przykłady, gdzie oddziaływanie z otoczeniem prowadzi do dekoherencji

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - jest przygotowany do krytycznego myślenia i działania w rozwiązywaniu zagadnień o charakterze poznawczym

PEK\_K02 - przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim

### TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład |  | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1                  | Czysta dekoherencja fazowa   | 2             |
| Wy2                  | Doświadczenie Younga w obecności dekoherencji                        | 4             |
| Wy3                  | Klasa hamiltonianów prowadzących do czystej dekoherencji fazowej     | 4             |
| Wy4                  | Splątanie i czysta dekoherencja fazowa                               | 4             |
| Wy5                  | Dekoherencja kubitu ładunkowego z otoczeniem fononowym               | 6             |
| Wy6                  | Inne rodzaje dekoherencji  | 4             |
| Wy7                  | Dekoherencja spinu elektronu pod wpływem oddziaływania nadsubtelnego | 6             |
| Suma godzin          |  | <b>30</b>     |

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 wykład z elementami dyskusji problemowej

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|--|---|---|
| F1   | <b>PEK_W01 ,PEK_U01 ,<br/>PEK_U012,PEK_U03,<br/>PEK_K01,PEK_K02</b> | Test końcowy                                |
| P=F1   |   |   |

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. *M. Schlosshauer, Decoherence and the quantum-to-classical transition (Springer*

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. *M. A. Nielsen and I. L. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information (Cambridge University Press, Cambridge, 2000).*

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr hab. Katarzyna Roszak, katarzyna.roszak@pwr.edu.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Teoria dekoherencji**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Kwantowa.  
I SPECJALNOŚCI .....

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)** | Cele przedmiotu*** | Treści programowe*** | Numer narzędzia dydaktycznego*** |
|--------------------------------|---|--------------------|----------------------|----------------------------------|
| PEK_W01                        | K2INK_W01,K2INK_W02,<br>K2INK_W11   | C1                 | Wy1-7                | N1                               |
| PEK_U01                        | K2INK_U01,K2INK_U02   | C1                 | Wy1-7                | N1                               |
| PEK_U02                        | K2INK_U01,K2INK_U02   | C1                 | Wy1-7                | N1                               |
| PEK_U03                        | K2INK_U01,K2INK_U02   | C1                 | Wy1-7                | N1                               |
| PEK_K01                        | K2INK_K01,K2INK_K02   | C1                 | Wy1-7                | N1                               |
| PEK_K02                        | K2INK_K01,K2INK_K02   | C1                 | Wy1-7                | N1                               |
|                                |   |                    |                      |                                  |
|                                |   |                    |                      |                                  |

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej