

WYDZIAŁ Podstawowych Problemów Techniki	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Metody matematyczne fizyki
Nazwa w języku angielskim	Mathematical Methods in Physics
Kierunek studiów: Inżynieria Kwantowa	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FZP001083W
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	30			
Forma zaliczenia	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	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Wiedza, umiejętności i kompetencje w zakresie:

1. Analiza matematyczna
2. Algebra

CELE PRZEDMIOTU

C1 Uzyskanie wiedzy z zakresu teorii funkcji analitycznych oraz podstaw teorii grup.

C2 Nabycie umiejętności dotyczących zastosowania funkcji analitycznych oraz teorii grup do zagadnień z fizyki klasycznej i kwantowej.

C3 Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących potrzebę dalszego kształcenia oraz kreatywnego myślenia. Utrwalanie poczucia konieczności ciągłego rozwijania kompetencji zawodowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01- wiedza dotycząca funkcji analitycznych.

PEK_W02 – wiedza dotycząca transformat całkowych.

PEK_W03 – wiedza dotycząca delty Diraca.

PEK_W04 – znajomość podstaw teorii grup.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – umiejętność badania analityczności funkcji oraz klasyfikacji osobliwości.

PEK_U02 - umiejętność zastosowania teorii funkcji zmiennej zespolonej do rozwiązywania problemów matematycznych w fizyce.

PEK_U03 – umiejętność zastosowania teorii grup do klasyfikacji symetrii układów fizycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - niezależnego, twórczego i racjonalnego myślenia.

PEK_K02 - rozumienia konieczności samokształcenia i podnoszenia kwalifikacji.

PEK_K03 - przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przypomnienie wybranych zagadnień z analizy matematycznej dotyczących funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych: granica, pochodne cząstkowe, różniczka.	2
Wy2	Definicja funkcji analitycznych oraz warunki Cauchy'ego-Riemanna.	2
Wy3	Podstawowe funkcje analityczne. Powierzchnie Riemanna.	2
Wy4	Całkowanie zespolone. Twierdzenie Greena. Twierdzenia Cauchy'ego i Cauchy'ego-Goursata. Podstawowe twierdzenie analizy. Wzór całkowy Cauchy'ego.	3
Wy5	Transformaty Hilberta. Wartość główna całki.	2
Wy6	Twierdzenie Sochockiego-Plemelja. Ciągi deltopodobne. Transformata Fouriera.	3
Wy7	Twierdzenie Laurenta.	2
Wy8	Klasyfikacja osobliwości oraz rozwinięcia wybranych funkcji w	3

	szereg Laurenta.	
Wy9	Teoria residuów oraz obliczanie rzeczywistych całek oznaczonych.	3
Wy10	Przypomnienie wybranych zagadnień z algebry: odwzorowanie, pojęcie grupy, transformacje liniowe. Przykłady grup.	2
Wy11	Grupa symetryczna: transpozycje, parzystość permutacji. Podgrupy.	2
Wy12	Twierdzenie Cayley. Twierdzenie Lagrange'a. Elementy sprzężone grupy.	2
Wy13	Grupy punktowe i symetrie wybranych molekuł.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Badanie granic funkcji rzeczywistej dwóch zmiennych rzeczywistych.	2
Ćw2	Różniczkowalność i analityczności funkcji zmiennej zespolonej - warunki Cauchy'ego-Riemanna.	1
Ćw3	Stowarzyszone funkcje harmoniczne.	1
Ćw4	Całkowanie zespolone w oparciu o definicję	2
Ćw5	Całkowanie zespolone z wykorzystaniem wzoru całkowego Cauchy'ego	2
Ćw6	Delta Diraca.	1
Ćw7	Wyznaczenie transformacji Fouriera wybranych funkcji.	2
Ćw8	Szereg Laurenta i klasyfikacja osobliwości – wybrane przykłady.	2
Ćw9	Teoria residuów oraz obliczanie rzeczywistych całek oznaczonych.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład – forma tradycyjna.
 N2. Konsultacje.
 N3. Ćwiczenia.
 N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń.
 N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.

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		Ćwiczenia: kolokwium, aktywność na zajęciach.

	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K03.	
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_K02.	Egzamin pisemny.
P=F1 (zaliczenie ćwiczeń), P=F2 (ocena z wykładu)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. F.W.Byron, R.W. Fuller, *Matematyka w Fizyce Klasycznej Kwantowej*, PWN.
2. M. Hamermesh, *Teoria grup w zastosowaniu do zagadnień fizycznych*

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Marcin Mierzejewski, marcin.mierzejewski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Metody Matematyczne Fizyki
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria Kwantowa**

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 (wiedza)	K11NK_W02	C1	Wy1-Wy4 Wy7-Wy9	N1,N2,N5
PEK_W02	K11NK_W02	C1	Wy5,Wy6, Ćw7	N1-N5
PEK_W03	K11NK_W02	C1	Wy6, Ćw6	N1-N5
PEK_W04	K11NK_W02	C1	Wy10-Wy13	N1,N2,N5
PEK_U01 (umiejętności)	K11NK_U01,K11NK_U06,K11NK_U12	C2	Ćw1-Ćw3, Ćw8	N2,N3,N4
PEK_U02	K11NK_U01,K11NK_U06,K11NK_U12	C2	Ćw4-Ćw6, Ćw9	N2,N3,N4
PEK_U03	K11NK_U01,K11NK_U06,K11NK_U12	C2	Wy10-Wy13	N2,N5
PEK_K01 (kompetencje)	K11NK_K07	C3	Ćw1-Ćw9	N2,N3,N4
PEK_K02	K11NK_K05	C3	Wy1-Wy13	N1,N2,N5
PEK_K03	K11NK_K01	C3	Wy1-Wy13, Ćw1-Ćw9	N1-N5

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej