

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Matematyczne Metody w Fizyce

Rok akademicki: 2016/2017 Kod: JFI-3-101-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kierunek: Fizyka Specjalność: —

Poziom studiów: Studia III stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 1

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Spisak
Bartłomiej (spisak@novell.ftj.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Wołoszyn Maciej (wołoszyn@newton.fis.agh.edu.pl)
dr hab. inż. Spisak
Bartłomiej (spisak@novell.ftj.agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	The student knows the power-series method for solving ordinary, second-order differential equations. He/she identifies the basic equations of physics and canonical forms (Gauss and confluent equations). He/she understands implications of boundary conditions and the origin of quantum-mechanical quantization of observables.	F13A_W01	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji, Prezentacja
M_W002	The student understands the idea of orthogonal bases in Hilbert spaces. He/she is able of selecting an adequate base for a given type of interval of the x variable and understands the necessity of "translating" the information in the language of the selected base.	F13A_W01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Prezentacja
M_W003	Students identify the basis types of the partial differential equations of physics and the basic techniques used for solving the (separation of variables, integral transforms)	F13A_W01	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji, Prezentacja

Umiejętności			
M_U001	Students are capable of using the power-series method for solving 2nd order diff. equations. For moderately complex equations he/she knows how to construct the second solution. Is able to analyse the usefulness of the obtained results in the quantum-mechanical context.	F13A_U01	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji, Prezentacja
M_U002	Student knows how to construct representation of a moderately complex function using appropriately chosen orthogonal base. treści problemu fizycznego.	F13A_U01	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji, Prezentacja
M_U003	Student is capable of working in a team solving some calculational problems; he/she is capable of presenting a given physical problem in the language of mathematics. Knows how to find in the Internet pages that contain detailed information about the functions of the mathematical physics and prepare on that basis a presentation with the help of the lecturer.	F13A_U01, F13A_U02	Studium przypadków , Odpowiedź ustna, Prezentacja

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	The student knows the power-series method for solving ordinary, second-order differential equations. He/she identifies the basic equations of physics and canonical forms (Gauss and confluent equations). He/she understands implications of boundary conditions and the origin of quantum-mechanical quantization of observables.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	The student understands the idea of orthogonal bases in Hilbert spaces. He/she is able of selecting an adequate base for a given type of interval of the x variable and understands the necessity of "translating" the information in the language of the selected base.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W003	Students identify the basis types of the partial differential equations of physics and the basic techniques used for solving the (separation of variables, integral transforms)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Students are capable of using the power-series method for solving 2nd order diff. equations. For moderately complex equations he/she knows how to construct the second solution. Is able to analyse the usefulness of the obtained results in the quantum-mechanical context.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Student knows how to construct representation of a moderately complex function using appropriately chosen orthogonal base. treści problemu fizycznego.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	Student is capable of working in a team solving some calculational problems; he/she is capable of presenting a given physical problem in the language of mathematics. Knows how to find in the Internet pages that contain detailed information about the functions of the mathematical physics and prepare on that basis a presentation with the help of the lecturer.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Curvilinear reference systems;

Quantum-mechanics operators L_z i L^2 in spherical and cylindrical coordinate systems.

Partial differential equations of classical and quantum physics.

The method of variable separation (Laplace equation in polar spherical system - detailed discussion)

2nd order linear differential equations (1 variable).

The method of Frobenius (power series).

Gauss (hypergeometric) equation; confluent equation.

Truncated series (Legendre equation).

Applications:

Schrodinger equation for hydrogen atom,

1-D quantum harmonic oscillator.

Sturm-Liouville systems. Self-adjoint operators.

Eigenfunctions and eigenvalues.

Hilbert spaces.

Sturm-Liouville system solutions in the orthogonal polynomial class.

Integral transforms (Fourier transform and Laplace transform).

Diffusion equation; simple examples of solution using the separation of variables and Laplace transform techniques. Non-homogeneous equation; source term.

Dirac delta; definitions, properties. Heaviside function. Green function in 1-D case

•

Zajęcia seminaryjne

-

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena z wystąpienia seminaryjnego. Aktywność na zajęciach może ją polepszyć o maksymalnie 1 punkt (stopień).

Grade obtained for the seminar presentation. An active participation in the lectures may enhance the grade (by one point at the most).

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawy rachunku różniczkowego i całkowego oraz algebry.

Basic knowledge of calculus and algebra.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1.A. Lenda, „Wybrane rozdziały matematycznych metod fizyki”. UWND AGH 2004.

2.A. Lenda, B. Spisak, „Wybrane rozdziały matematycznych metod fizyki- rozwiązane problemy” UWND AGH 2006.

4.G.B. Arfken, “Mathematical Methods for Physicists”, Academic Press, (1966-1995)

5.D. McQuarrie, “Matematyka dla przyrodników i inżynierów”, tom1-3, PWN, 2005-6

6.Materiały dydaktyczne na stronie wykładowcy: <http://www.ftj.agh.edu.pl/~lenda/mmf23.html>

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	28 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	45 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	14 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	4 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	101 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS