

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

| | | | | | |
|-----------------------|---|-----------------------|----------------------|--------------|---|
| Nazwa modułu: | Matematyczne metody fizyki 3 | | | | |
| Rok akademicki: | 2017/2018 | Kod: | JFT-1-610-s | Punkty ECTS: | 4 |
| Wydział: | Fizyki i Informatyki Stosowanej | | | | |
| Kierunek: | Fizyka Techniczna | Specjalność: | — | | |
| Poziom studiów: | Studia I stopnia | Forma i tryb studiów: | Stacjonarne | | |
| Język wykładowy: | Polski | Profil kształcenia: | Ogólnoakademicki (A) | Semestr: | 6 |
| Strona www: | http://fis.agh.edu.pl/~spisak/strona-mmf3-2018.html | | | | |
| Osoba odpowiedzialna: | dr hab. inż. Spisak Bartłomiej (spisak@novell.ftj.agh.edu.pl) | | | | |
| Osoby prowadzące: | dr hab. inż. Spisak Bartłomiej (spisak@novell.ftj.agh.edu.pl) | | | | |

Krótką charakterystyka modułu

Wykład obejmuje kilka wybranych zagadnień matematycznych niezbędnych w zastosowaniach w naukach fizycznych i inżynierii.

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 | Student wie co to są dystrybucje i transformaty całkowe i jak je wykorzystać do analizy zagadnień fizycznych i technicznych. | FT1A_W01, FT1A_W06, FT1A_W01, FT1A_W06 | Aktywność na zajęciach, Egzamin, Referat |
| M_W002 | Student wie co to jest równanie całkowe i zna podstawowy schemat klasyfikacji równań całkowych. Zna podstawowe metody rozwiązywania równań całkowych i kojarzy je z typowymi zagadnieniami z zakresu mechaniki klasycznej, statystycznej i kwantowej. | FT1A_W01, FT1A_W06, FT1A_W01, FT1A_W06 | Aktywność na zajęciach, Egzamin, Referat |
| M_W003 | Student wie co to jest funkcja Greena, zna jej podstawowe własności oraz rozumie jej znaczenie w fizyce klasycznej i współczesnej. | FT1A_W01, FT1A_W06, FT1A_W01, FT1A_W06 | Aktywność na zajęciach, Egzamin, Referat |
| Umiejętności | | | |

| | | | |
|-----------------------|--|---|---|
| M_U001 | Student potrafi zastosować transformaty całkowe do wybranych zagadnień z zakresu fizyki klasycznej i kwantowej. | FT1A_U01, FT1A_U04, FT1A_U01, FT1A_U04 | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Referat, Udział w dyskusji |
| M_U002 | Student umie przeformułować równanie różniczkowe warunki brzegowe na równanie całkowe. Potrafi zastosować metodę transformat całkowych, rezolwenty oraz iteracyjną do rozwiązania równań całkowych oraz potrafi wyznaczyć funkcje i wartości własne równ. całkowego. | FT1A_U01, FT1A_U04, FT1A_U01, FT1A_U04 | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Referat, Udział w dyskusji |
| M_U003 | Student potrafi wykorzystać wiedzę na temat funkcji Greena do rozwiązywania niejednorodnych równań różniczkowych. Student umie wyznaczyć funkcję Greena dla podstawowych równań fizyki matematycznej. | FT1A_U01, FT1A_U04, FT1A_U01, FT1A_U04 | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Referat, Udział w dyskusji |
| Kompetencje społeczne | | | |
| M_K001 | Student potrafi współpracować w grupie rozwiązującej dość złożone nawet problemy rachunkowe. Potrafi sprawdzić obliczenia w publikacjach naukowych wchodzących (ewentualnie) w skład jego pracy | FT1A_K04, FT1A_K01, FT1A_K01, FT1A_K05 | Aktywność na zajęciach, Referat |
| M_K002 | Student angażuje się w dyskusję w grupie, jak również z prowadzącym | FT1A_K04, FT1A_K01, FT1A_K01, FT1A_K05 | Aktywność na zajęciach, Referat, Udział w dyskusji |

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 | Student wie co to są dystrybucje i transformaty całkowe i jak je wykorzystać do analizy zagadnień fizycznych i technicznych. | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W002 | Student wie co to jest równanie całkowe i zna podstawowy schemat klasyfikacji równań całkowych. Zna podstawowe metody rozwiązywania równań całkowych i kojarzy je z typowymi zagadnieniami z zakresu mechaniki klasycznej, statystycznej i kwantowej. | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M_W003 | Student wie co to jest funkcja Greena, zna jej podstawowe własności oraz rozumie jej znaczenie w fizyce klasycznej i współczesnej. | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | |
| M_U001 | Student potrafi zastosować transformaty całkowe do wybranych zagadnień z zakresu fizyki klasycznej i kwantowej. | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_U002 | Student umie przeformułować równanie różniczkowe warunki brzegowe na równanie całkowe. Potrafi zastosować metodę transformat całkowych, rezolwenty oraz iteracyjną do rozwiązania równań całkowych oraz potrafi wyznaczyć funkcje i wartości własne równ. całkowego. | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_U003 | Student potrafi wykorzystać wiedzę na temat funkcji Greena do rozwiązywania niejednorodnych równań różniczkowych. Student umie wyznaczyć funkcję Greena dla podstawowych równań fizyki matematycznej. | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | | | | | | |
| M_K001 | Student potrafi współpracować w grupie rozwiązującej dość złożone nawet problemy rachunkowe. Potrafi sprawdzić obliczenia w publikacjach naukowych wchodzących (ewentualnie) w skład jego pracy | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_K002 | Student angażuje się w dyskusję w grupie, jak również z prowadzącym | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Matematyczne metody fizyki III

- 1.Przestrzenie funkcyjne i operatory różniczkowe – 2 godz.
- 2.Elementy teorii dystrybucji i transformaty całkowe – 4 godz.
- 3.Podstawowe równania fizyki matematycznej – 8 godz.
- 4.Równania całkowe – 8 godz.
- 5.Funkcje Greena w mechanice klasycznej i kwantowej – 8 godz.

Ćwiczenia audytoryjne

Analiza funkcjonalna- 2 godz.

Elementy teorii dystrybucji i transformaty całkowe - 3 godz.

Równania całkowe - 3 godz.

Funkcje Greena - 3 godz.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa (OK) obliczana jest jako średnia ważona ocen z egzaminu (E) i z ćwiczeń rachunkowych ©:

$$OK = 0,6 \times E + 0,4 \times C$$

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie modułu Metody matematyczne I,

Zaliczenie modułu Metody matematyczne II

Dobra znajomość analizy matematycznej

Znajomość mechaniki klasycznej i elektrodynamiki

Umiejętność abstrakcyjnego myślenia.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1.M. Stone. P. Goldbart, „Mathematics for Physics. A guided Tour for Graduate Students, Cambridge University Press 2010.

2.F. W. Byron, R. W. Fuller, „Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej" tom 1-2, PWN 1975.

3.A. Lenda, „Wybrane rozdziały matematycznych metod fizyki". UWND AGH 2004.

4.A. Lenda, B. Spisak, „Wybrane rozdziały matematycznych metod fizyki- rozwiązane problemy"

5.G.B. Arfken, "Mathematical Methods for Physicists", Academic Press, (1966-1995)

6.D. McQuarrie, "Matematyka dla przyrodników i inżynierów", tom1-3, PWN,2005-6

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

<http://www.bpp.agh.edu.pl/>

A. Lenda, B. Spisak, Wybrane rozdziały matematycznych metod fizyki. Rozwiązane problemy, Wydawnictwo AGH, 2006

Informacje dodatkowe

W razie nieobecności Student może zaliczyć przedmiot zgodnie z obowiązującym regulaminem studiów.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta | Obciążenie studenta |
|--|---------------------|
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe | 2 godz |
| Udział w wykładach | 30 godz |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć | 35 godz |
| Udział w ćwiczeniach audytoryjnych | 15 godz |
| Przygotowanie do zajęć | 30 godz |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 112 godz |
| Punkty ECTS za moduł | 4 ECTS |