

| | | |
|----|---------------------------|--|
| 1. | Nazwa kierunku | fizyka |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Mathematical Methods in Physics

Kod modułu: W4-2F-22-15

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2F_15_1 | rozumienie cywilizacyjnego znaczenia rachunku różniczkowego i całkowego i jego rola w fizyce; | KF_U01 KF_W01 | 4 4 |
| 2F_15_2 | student posiada dobrą intuicję teoretyczną i praktyczną związaną z analizą matematyczną ; potrafi wykonać podstawowe obliczenia; | KF_U02 KF_W02 | 4 4 |
| 2F_15_3 | rozumie znaczenie i potrafi podać przykłady fizyczne zastosowania równań różniczkowych w fizyce i technice; | KF_U01 KF_U02 | 3 3 |
| 2F_15_4 | rozumie i potrafi wykonać proste rachunki dotyczące przestrzeni Hilberta; | KF_U03 KF_W05 | 3 3 |
| 2F_15_5 | rozumie potrzebę używania narzędzi teorii dystrybucji w różnych działach fizyki - potrafi obliczyć transformatę Fouriera, splot, pochodne, np. dla delty-Diraca. | KF_U03 KF_W05 | 3 3 |
| 2F_15_6 | zna pojęcie analizy Fouriera i jej zastosowania w różnych działach fizyki. | KF_U03 KF_W05 | 3 3 |
| 2F_15_7 | Student rozumie (na przykładach) potrzebę rozwijania formalizmu matematycznego w celu lepszego opisu i rozumienia świata fizycznego. | KF_W01 | 4 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|---|
| Opis | Wykład obejmuje spójne i jednolite przedstawienie elementów teorii z uzasadnieniami i wieloma przykładami pochodzącymi z fizyki i techniki z następujących tematów: |
|-------------|---|

| | |
|--------------------------|---|
| Wymagania wstępne | <p>1. Elementy teorii dystrybucji: podstawowe pojęcia, różniczkowanie dystrybucji, delta Diraca i dystrybucje z nią związane, wartość główna całki; działania na dystrybucjach; formuły Sochockiego, spłot i transformacja Fouriera dystrybucji.</p> <p>2. Funkcje Greena operatorów różniczkowych: zagadnienia brzegowe, związek z zagadnieniem własnym; przykłady związane z fizyką i techniką (np. układy Sturm-Liouville'a).</p> <p>3. Elementy teorii przestrzeni Hilberta: podstawowe pojęcia i przykłady; rozwinięcia ortonormalne i bazy Schaudera; operatory unitarne i samosprężone; zagadnienia własne; subtelności formalizmu teorii kwantów.</p> <p>4. Szeregi Fouriera i ich własności.</p> <p>5. Transformacje całkowe; transformacje Fouriera i Laplace'a i ich własności.</p> <p>6. Elementy analizy sygnałów.</p> <p>Konwersatorium jest poświęcone rozwiązywaniu dodatkowych przykładów i wyjaśnianiu teorii w konkretnych sytuacjach fizycznych. Studenci uczestniczą w wyprowadzeniu i dyskusowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów, a także znaczenia ogólnego prezentowanych teorii i formalizmów w różnych dyscyplinach fizycznych;</p> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ol style="list-style-type: none"> w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki; podjmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium; <p>Egzamin obowiązkowy</p> |
|--------------------------|---|

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|---------------------------|---|------------------------------------|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2F_15_w_1 | kolokwium | Opcjonalna metoda weryfikacji; termin kolokwium lub sprawdzianu pisemnego podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium | 2F_15_2, 2F_15_3, 2F_15_4, 2F_15_5 |
| 2F_15_w_2 | aktywność na zajęciach | rozwiązywanie zadań i dyskusja omawianych problemów (podstawa metoda) | 2F_15_1, 2F_15_6, 2F_15_7 |
| 2F_15_w_3 | egzamin pisemny lub ustny | warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach | 2F_15_1, 2F_15_4, 2F_15_5, 2F_15_6 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2F_15_fs_1 | wykład | wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych | 30 | lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem | 40 | 2F_15_w_3 |
| 2F_15_fs_2 | konwersatorium | rozwiązywanie zadań przy tablicy | 30 | lektura uzupełniająca | 40 | 2F_15_w_1, 2F_15_w_2 |