**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium specjalistyczne

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Aleksander Urbaniak, aleksander.urbaniak@if.pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FT000-ISP-Labsp

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 40 h; w tym
a) obecność na wykładach – xx h
b) obecność na ćwiczeniach/laboratoriach – 30 h
c) obecność na egzaminie – xx h
d) uczestniczenie w konsultacjach – 10 h
2. praca własna studenta – 30 h; w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 10 h
b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
c) przygotowanie sprawozdań – 10 h
Razem w semestrze 70 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – xx h
2. obecność na ćwiczeniach – xx h
3. obecność na laboratoriach – 30 h
4. obecność na egzaminie – x h
5. uczestniczenie w konsulatacjach – 10 h
Razem w semestrze 40 h, co odpowiada 1.5 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1. zajęcia laboratoryjne – 30 h
2. opracowanie sprawozdań z laboratorium – 10 h
3. zajęcia projektowe – x h
4. przygotowanie projektów – xk
Razem w semestrze 40 h, co odpowiada 1.5 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw fizyki, zaliczenie Laboratorium Fizyki 1 oraz Laboratorium Fizyki 2.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem Laboratorium jest umożliwienie studentom zapoznania się z nowoczesnymi metodami pomiarowymi, zdobywanie umiejętności obsługi aparatury pomiarowej oraz kształcenie samodzielności i umiejętności rozwiązywania problemów, które napotkają podczas realizacji zadań eksperymentalnych. Istotnym zadaniem Laboratorium jest kształcenie umiejętności korzystania z literatury naukowej oraz metod opracowania i prezentacji wyników. Realizacja ćwiczeń w Laboratoriach Naukowych umożliwia studentom zapoznanie się z aparaturą pomiarową oraz tematyką prac realizowanych w Zakładach Naukowych Wydziału.

**Treści kształcenia:**

Ćwiczenia projektowe.
Fizyka Ciała Stałego
1. Badanie efektów termoelektrycznych w metalach i półprzewodnikach
2. Nadprzewodnictwo niskotemperaturowe
3. Zjawisko Einsteina-de Haasa
4. Fale elektromagnetyczne
5. Badanie własności magnetycznych szkieł metalicznych
6. Badanie czasu życia mniejszościowych nośników prądu
7. Badania odpowiedzi próbek ciekłych metodą FID i echa spinowego
8. Pomiary pól magnetycznych metodą NMR o fali ciągłej.
9. Spektrometria EPR
Optyka
1. Efekt Faraday'a dla cieczy
2. Pomiar efektu Kerra w cieczy
3. Pomiar odkształceń powierzchni cieczy w polu elektrycznym metodą interferometrii
4. Detekcja małego sygnału sinusoidalnego na tle szumu z zastosowaniem radialnej sieci neuronowej (RBF)
5. Propagacja światła w ośrodkach anizotropowych. Elektrooptyczny modulator światła
6. Pomiary własności materiałów w zakresie mikrofal
7. Badanie fal kapilarnych na powierzchni cieczy
Autorskie ćwiczenia projektowe w Laboratoriach Naukowych.
1. Relaksacja dielektryczna w szkłach jonowych.
2. Kalorymetryczna analiza przemian fazowych w polimerze PET.
3. Propagacja światła w strukturach światłowodowych.
4. Bad. obiektów o złożonje strukturze za pom. mikroskopu akustycznego.
5. Badanie własności fotowoltaicznych oraz transportu elektronowego w cienkowarstwowych ogniwach słonecznych.
6. Badanie struktury i właściwości elektrycznych przewodników jonów tlenu.
7. Bad. wpływu przemian fazowych na transport jonów w elektrolitach polimerowych.
8. Bad.nanokompozytowych mat. superjonowych „ball-miling”.
9. Transport elektronowy w szkłach metalicznych.
10. Elastyczne rozpraszanie światła.
11. Charakterystyki optyczne barwników laserujących.
12. Hologram tęczowy
13. Hologram objętościowy

**Metody oceny:**

W Laboratorium Fizyki 3 realizowane są ćwiczenia projektowe (cp - 3\*5h) oraz zajęcia w Laboratoriach Naukowych (ln - 3\*5h). Na ocenę ćwiczenia składają się czynniki: projekt - 5pt., kolokwium wstępne - 5pt., wykonanie ćwiczenia - 5pt., sprawozdanie -10pt. Ocena końcowa zależna jest od sumy punktów S, którą się wylicza wg algorytmu S = cp+ln, gdzie cp - punkty za ćwiczenie projektowe oraz ln - za laboratorium naukowe. Do zaliczenia ćwiczenia niezbędne jest uzyskanie co najmniej 5 pt ze sprawozdania i 2 pt z kolokwium. Spóźnienie powyżej 15 min. oraz każda godzina nieusprawiedliwionej nieobecności obniża punktację końcową o 1pt. Opóźnienie terminu oddania sprawozdania skutkuje obniżeniem punktacji końcowej o 1pt za każdy dzień opóźnienia.
Ocenę za semestr określa się wg algorytmu: 5 - powyżej 40pt, 4,5 - powyżej 36pt, 4 - powyżej 32pt, 3,5 - powyżej 28pt, 3 - powyżej 22pt i nie zaliczone poniżej 22pt.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literaturę naukową zaleca osoba prowadząca ćwiczenie.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe