

## Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

**Nazwa zajęć:** Fizyka dla inżynierów

**Kod zajęć:** 3

**Przynależność do grupy zajęć:** przedmioty wspólne

**Rodzaj zajęć:** podstawowy / ~~kierunkowy~~ / ogólny / ~~specjalnościowy\*~~  
obowiązkowy / ~~obieralny\*~~

**Kierunek studiów:** Informatyka Przemysłowa profil praktyczny

**Poziom studiów:** studia pierwszego stopnia / ~~studia drugiego stopnia\*~~

**Profil studiów:** ogólnoakademicki / ~~praktyczny\*~~

**Forma studiów:** ~~stacjonarne~~ / niestacjonarne\*

**Specjalność (specjalizacja):** -

**Rok studiów:** I

**Semestr studiów:** II

**Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:**

wykłady – 18

laboratorium – 18

**Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia:** język polski

**Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów):** 6

\* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu: Rozwinięcie podstawowej wiedzy studentów z zakresu fizyki stosowanej w inżynierii materiałowej - cel przedmiotu: uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy fizycznej niezbędnej we współczesnej technice i technologii oraz a także uzyskanie praktycznych umiejętności laboratoryjnych oraz uzyskanie umiejętności wytłumaczenia przebiegu zjawisk fizycznych w oparciu o poznane prawa fizyki.
2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K1A_W02	zagadnienia z zakresu fizyki, w szczególności: - podstawowe zagadnienia na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych, - zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej oraz- zagadnienia z zakresu zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania	Wykład uzupełniony przez pokazy eksperymentalne oraz filmowe	kolokwium zaliczeniowe
Umiejętności: potrafi			
K1A_U02	- wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej, - przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki	Ćwiczenia rachunkowe	kolokwium zaliczeniowe
K1A_U07	komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii w obszarze inżynierii materiałowej i brać udział w debacie - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	Ćwiczenia rachunkowe	Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
K1A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	Ćwiczenia rachunkowe	Aktywność na zajęciach

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Zasady dynamiki układów punktów materialnych i ciała sztywnego. Tensor momentu bezwładności. Równania ruchu i warunki początkowe. Zasady zachowania w fizyce. Potencjał pola sił zachowawczych. Siły niezachowawcze. Ruch nieswobodny. Praca i moc. Ruch ciał w płynach. Równanie oscylatora harmonicznego tłumionego podlegającego sile wymuszającej. Analiza widmowa drgań. Elementy mechaniki relatywistycznej. Doświadczenie Michelsona. Zasada zachowania masy i energii. Podstawowe prawa elektrodynamiki i magnetyzmu. Spektrometr masowy. Równania Maxwella. Równania materiałowe. Ferroelektryki. Piroelektryki. Piezoelektryki. Diamagnetyki. Paramagnetyki. Ferromagnetyki. Prawo Coulomba. Potencjał elektryczny. Prąd elektryczny. Wzór Ampera. Prądy wirowe. Siła elektromotoryczna indukcji. Równanie ciągłości i zasada zachowania ładunku. Prawo Biota-Savarta. Element o momencie magnetycznym w polu magnetycznym. Gęstość energii pola elektromagnetycznego. Metale, półprzewodniki, izolatory, nadprzewodniki nisko i wysokotemperaturowe. Siły magnetyczne związane z przepływem prądu. Zasady optyki geometrycznej i falowej. Dyfrakcja, interferencja i polaryzacja fal. Soczewka. Powstawanie obrazu. Obraz rzeczywisty i pozorny. Zasady Hughensa i Fermata. Soczewka Fresnela. Dualizm korpuskularno falowy natury światła. Propagacja fali elektromagnetycznej w: próżni, dielektryku, metalu, oraz w ośrodku niejednorodnym. Zespolony współczynnik załamania. Natężenie światła. Spójność światła. Holografia. Fizyka laserów. Absorpcja, emisja spontaniczna, emisja wymuszona światła. Inwersja obsadzeń stanów energetycznych. Lasery gazowe, na ciele stałym i na swobodnych elektronach: Fermiony i bozony. Rozkłady Boltzmanna, Fermiego-Diraca i Bosego-Einsteina. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji światła i jej znaczenie analityczne. Dwójłomność. Mechanika kwantowa i budowa materii. Mikroskop elektronowy i tunelowy: Fale materii. Równanie Schrödingera. Rozwiązanie równania Schrödingera dla atomu wodoropodobnego: liczby kwantowe (główna, orbitalna, magnetyczna i spinowa) i ich interpretacja. Atom wieloelektronowy. Zakaz Pauliego. Ciągłe i charakterystyczne widmo promieniowania rentgenowskiego. Zjawisko dyfrakcji promieniowania X. Elementy fizyki ciała stałego i fizyki metali. Struktura energetyczna metali oraz półprzewodników. Poziom energii Fermiego. Złącze p-n. Ogniwo fotowoltaiczne i jego napięcie znamionowe. Podstawy fizyki jądrowej. Energetyka jądrowa. Promieniotwórczość.

#### 4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	36
Praca własna studenta: przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego, zapoznanie z literaturą	35 /1
Praca własna studenta: przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych, rozwiązanie zadań domowych.	35/1
Inne: konsultacje i zaliczenia	34
<b>Suma godzin</b>	<b>180</b>
<b>Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć</b>	<b>6</b>

Objaśnienia:

\* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

\*\* – inne np. *dotatkowe godziny zajęć*

#### 5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 70 / 3 ECTS (36 g wynika z karty przedmiotu + 34 g konsultacji)
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 36 / 6 ECTS (liczba godzin na przedmiot)
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 36 (liczba godzin na przedmiot)

#### 6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail):

- 1) Prof. dr. hab. inż. Marian Nowak, marian.nowak@polsl.pl
- 2) Dr. hab. Mirosława Kępińska, mirosława.kepinska@polsl.pl ;
- 3) Dr. hab. Anna Starczewska, anna.starczewska@polsl.pl ;
- 4) Dr. inż. Piotr Duka, piotr.duka@polsl.pl ;
- 5) Dr. Marcin Jesionek, marcin.jesionek@polsl.pl ;
- 6) Dr. inż. Krystian Mistewicz, krystian.mistewicz@polsl.pl ;
- 7) Dr. inż. Piotr Szperlich, piotr.szperlich@polsl.pl ;
- 8) Dr. inż. Bartłomiej Toron, bartlomiej.toron@polsl.pl ;

## 7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

### 1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Zasady dynamiki układów punktów materialnych i ciała sztywnego. Tensor momentu bezwładności. Równania ruchu i warunki początkowe. Zasady zachowania w fizyce. Potencjał pola sił zachowawczych. Siły niezachowawcze. Ruch nieswobodny. Praca i moc. Ruch ciał w płynach. Równanie oscylatora harmonicznego tłumionego podlegającego sile wymuszającej. Analiza widmowa drgań. Elementy mechaniki relatywistycznej. Doświadczenie Michelsona. Zasada zachowania masy i energii. Podstawowe prawa elektrodynamiki i magnetyzmu. Spektrometr masowy. Równania Maxwella. Równania materiałowe. Ferroelektryki. Piroelektryki. Piezoelektryki. Diamagnetyki. Paramagnetyki. Ferromagnetyki. Prawo Coulomba. Potencjał elektryczny. Prąd elektryczny. Wzór Ampera. Prądy wirowe. Siła elektromotoryczna indukcji. Równanie ciągłości i zasada zachowania ładunku. Prawo Biota-Savarta. Element o momencie magnetycznym w polu magnetycznym. Gęstość energii pola elektromagnetycznego. Metale, półprzewodniki, izolatory, nadprzewodniki nisko i wysokotemperaturowe. Siły magnetyczne związane z przepływem prądu. Zasady optyki geometrycznej i falowej. Dyfrakcja, interferencja i polaryzacja fal. Soczewka. Powstawanie obrazu. Obraz rzeczywisty i pozorny. Zasady Hughensa i Fermata. Soczewka Fresnela. Dualizm korpuskularno falowy natury światła. Propagacja fali elektromagnetycznej w: próżni, dielektryku, metalu, oraz w ośrodku niejednorodnym. Zespolony współczynnik załamania. Natężenie światła. Spójność światła. Holografia. Fizyka laserów. Absorpcja, emisja spontaniczna, emisja wymuszona światła. Inwersja obsadzeń stanów energetycznych. Lasery gazowe, na ciele stałym i na swobodnych elektronach: Fermiony i bozony. Rozkłady Boltzmanna, Fermiego-Diraca i Bosego-Einsteina. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji światła i jej znaczenie analityczne. Dwójłomność. Mechanika kwantowa i budowa materii. Mikroskop elektronowy i tunelowy: Fale materii. Równanie Schrödingera. Rozwiązanie równania Schrödingera dla atomu wodoropodobnego: liczby kwantowe (główna, orbitalna, magnetyczna i spinowa) i ich interpretacja. Atom wieloelektronowy. Zakaz Pauliego. Ciągłe i charakterystyczne widmo promieniowania rentgenowskiego. Zjawisko dyfrakcji promieniowania X. Elementy fizyki ciała stałego i fizyki metali. Struktura energetyczna metali oraz półprzewodników. Poziom energii Fermiego. Złącze p-n. Ogniwo fotowoltaiczne i jego napięcie znamionowe. Podstawy fizyki jądrowej. Energetyka jądrowa. Promieniotwórczość.

- stosowane metody kształcenia:

*prezentacja multimedialna, dyskusja*

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

*Zaliczenie pisemne – wykład, uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnych kolokwium (po każdym czterech wykładach) lub z pisemnego kolokwium na koniec semestru (dwa terminy zaliczenia poprawkowego przed wakacjami letnimi oraz dwa terminy po wakacjach)*

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

*prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu / obecność na zajęciach wykładowych nie jest obowiązkowa;*

### 2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć - laboratorium:

- szczegółowe treści programowe:

*Rachunek niepewności wyników pomiarów. Wyznaczanie modułu sztywności na skręcanie metodą statyczną i dynamiczną za pomocą wahadła torsyjnego. Wyznaczanie elipsoidy bezwładności ciała sztywnego. Badanie złożenia mechanicznych i elektrycznych drgań harmonicznym poprzez obserwację krzywych Lissajous. Badanie drgań tłumionych za pomocą galwanometru zwierciadlanego i wyznaczanie parametrów charakterystycznych galwanometru. Pomiar czasu zderzeń kul i wyznaczenie parametrów deformacji. Pomiar współczynnika lepkości powietrza. Wyznaczanie średniej drogi swobodnej i średnicy cząsteczek gazu oraz liczby Reynoldsa dla przepływu powietrza przez kapilarę. Ruch ładunków w polach elektrycznym i magnetycznym. Wyznaczanie ładunku właściwego elektronu za pomocą magnetronu. Badanie atomowych widm emisyjnych gazów metali. Badanie zależności temperaturowej przewodnictwa elektrycznego metali i półprzewodników. Badanie zjawiska termoelektrycznego. Cechowanie termopary. Badanie ogniskowych i wad soczewek. Wyznaczanie szerokości szczelin, stałych siatek dyfrakcyjnych i długości fali sprężystej w szkle w badaniach dyfrakcji promieniowania laserowego. Analiza drgań mechanicznych w strunach. Badanie zależności siły elektromotorycznej ogniwa od obciążenia. Badanie zależności temperaturowej natężenia promieniowania podczerwonego emitowanego przez ciała o różnym stanie powierzchni.*

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych:

*odpowiedzi ustne przed przystąpieniem do każdego z ćwiczeń; sprawozdania z wykonanych 7. ćwiczeń laboratoryjnych;*

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
  - prezentacja treści programowych przez prowadzącego ćwiczenia zgodnie z kartą przedmiotu / obecność na 100% realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych;
8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):
- Ocena końcowa jest średnią ważoną z realizowanych form zajęć, przy czym wagę znaczącą ma ocena z kolokwium zaliczeniowego z wykładu.*
9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:
- nieobecności studenta na zajęciach – *odrabianie nieobecności na ćwiczeniach laboratoryjnych - terminy ustalone indywidualnie z prowadzącym zajęcia,*
  - różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej – *ustalane indywidualnie ze studentem na podstawie karty przedmiotu, zrealizowanych treści kształcenia,*
10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:
- podstawy analizy matematycznej*
11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:
- 1) M. Nowak, P. Duka, Fizyka dla inżynierów, Materiały dydaktyczne w środowisku oprogramowania Mathematica opracowane w ramach projektu FSD-57/RM, Katowice 2013.
  - 2) M. Nowak, Przewodnik do wykładów z fizyki, Skrypt Politechniki Śląskiej Nr 2033, Wydanie II, Gliwice 1997.
  - 3) M. Nowak, Wybrane zagadnienia fizyki technicznej, Skrypt Politechniki Śląskiej Nr 2052, Wydanie II, Gliwice 1997.
  - 4) Ćwiczenia laboratoryjne z Fizyki, praca zb. pod red. M. Nowak, Skrypt Politechniki Śląskiej Nr 2053, Wydanie III, Gliwice 1997.
  - 5) P. Duka, A. Starczewska, E. Wilk, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wydawnictwo Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice-Katowice 2008.
  - 6) Feynman R. P., Leighton R.B., Sands M., Feynmana wykłady z fizyki, PWN Warszawa 2001
  - 7) Holliday D., Resnick R., Walker J., Podstawy fizyki, PWN Warszawa 2003
  - 8) Walker J., Podstawy Fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa, 2005
12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):
- 1) Prof. dr. hab. inż. Marian Nowak, mgr inż. fizyki technicznej, dr nauk fizycznych, dr hab. nauk technicznych, prof. nauk technicznych, <http://orcid.org/0000-0003-0644-7113>
  - 2) Dr. hab. Mirosława Kępińska, mgr fizyki, dr nauk fizycznych, dr hab. nauk fizycznych, <http://orcid.org/0000-0002-5040-5837>
  - 3) Dr. hab. Anna Starczewska, mgr fizyki, dr nauk fizycznych, dr hab. nauk fizycznych, <http://orcid.org/0000-0003-4152-7442>
  - 4) Dr. inż. Piotr Duka, mgr metalurgii, mgr fizyki, dr nauk fizycznych, <http://orcid.org/0000-0001-5430-1886>
  - 5) Dr. Marcin Jesionek, mgr fizyki, dr nauk fizycznych, <http://orcid.org/0000-0001-7662-3827>
  - 6) Dr. inż. Krystian Mistewicz, mgr inż. fizyki, dr nauk fizycznych, <http://orcid.org/0000-0002-6065-4175>
  - 7) Dr. inż. Piotr Szczerlich, mgr inż. fizyki, dr nauk fizycznych, <http://orcid.org/0000-0003-0631-5831>
  - 8) Dr. inż. Bartłomiej Toroń, mgr inż. fizyki, dr nauk fizycznych, <http://orcid.org/0000-0003-3656-4660>

13. Inne informacje: -