

## Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

**Nazwa zajęć:** Chemia fizyczna

**Kod zajęć:** 11

**Przynależność do grupy zajęć:** przedmioty wspólne

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

**Kierunek studiów:** Inżynieria Materiałowa

**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 – 15h

ćwiczenia – 15h

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

**Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów):** 2

\* – pozostawić właściwe

- Założenia przedmiotu: Wprowadzenie studentów w problematykę chemiczną pozwalającą zrozumieć reakcje i procesy chemiczne związane z inżynierią materiałową.
- 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_W03	zagadnienia z zakresu chemii nieorganicznej, w tym szczególnie chemii fizycznej, przydatne do zrozumienia procesów wytwarzania, przetwarzania i zużycia materiałów inżynierskich	Wykład, ćwiczenia	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu, kolokwia zaliczeniowe z ćwiczeń
	Umiejętności: potrafi		
K1A_U10	brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	Wykład	referaty na wybrane tematy z wykładów

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

Równowaga chemiczna; Kinetyka chemiczna- szybkość procesów; Podstawy termodynamiki chemicznej (termochemia, energia wewnętrzna, entalpia, prawo Hessa, entropia, entalpia swobodna); Elektrochemia (przewodność, elektroliza, ogniwa galwaniczne, korozja chemiczna i elektrochemiczna; Chemia jądrowa. Adsorpcja.

- Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	30h/1
Praca własna studenta: przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych, zapoznanie literaturą	15/1
Praca własna studenta: przygotowanie referatu na wybrany temat	5/-
Praca własna studenta: przygotowanie do realizacji ćwiczeń, wykonanie ćwiczeń	5/-
Inne: konsultacje i zaliczenia, poprawa zaliczeń	5/-
<b>Suma godzin</b>	<b>60h</b>
<b>Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć</b>	<b>2</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. dodatkowe godziny zajęć

- Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 35h/1
- 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: 30h/1

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 0h/-
  - liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 30h
6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):
- 1) Mariola Saternus, dr hab. inż. Prof. PŚ, [mariola.saternus@polsl.pl](mailto:mariola.saternus@polsl.pl)
  - 2) Agnieszka Fornalczyk, dr hab. inż. Prof. PŚ, [Agnieszka.fornalczyk@polsl.pl](mailto:Agnieszka.fornalczyk@polsl.pl)
  - 3) Joanna Willner, dr inż., [Joanna.willner@polsl.pl](mailto:Joanna.willner@polsl.pl)
  - 4) Magdalena Lisińska, mgr inż., [magdalena.lisińska@polsl.pl](mailto:magdalena.lisińska@polsl.pl)
  - 5) Tomasz Wojtal, mgr inż., [tomasz.wojtal@polsl.pl](mailto:tomasz.wojtal@polsl.pl)
7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:
- 1) wykłady:
    - szczegółowe treści programowe:  
Równowaga chemiczna; Kinetyka chemiczna (szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, wyznaczenie rzędu reakcji, wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej), Elektrochemia (ogniwa galwaniczne, elektroliza, korozja); Podstawy chemii jądrowej. Podstawy termodynamiki chemicznej (termochemia, praca układu i ciepło reakcji chemicznych, energia wewnętrzna, entalpia, prawo Hessa, entropia, entalpia swobodna). Zjawiska zachodzące na powierzchni ciała stałe - gaz: adsorpcja fizyczna i chemiczna, izotermy Langmuira i Freundlicha. Adsorpcja wielowarstwowa. Metoda BET pomiaru powierzchni właściwej.
    - stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:  
prezentacja multimedialna, dyskusja
    - forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:  
uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnego, dwa terminy zaliczenia poprawkowego, oddanie referatu z wybranego tematu
    - 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 80% realizowanych zajęć wykładowych
  - 2) ćwiczenia:
    - szczegółowe treści programowe:  
Stan gazowy (właściwości gazów, prawo Clapeyrona, gazy rzeczywiste i gaz doskonały, równanie van der Waals'a.). Termodynamika i termochemia (I zasada termodynamiki, entalpia, ciepło molowe,  $c_p$ ,  $c_v$ , prawo Hessa, II zasada termodynamiki, entropia). Równowaga chemiczna (prawo działania mas, izoterma van't Hoffa, wyznaczenie stałej równowagi chemicznej). Kinetyka chemiczna (szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, wyznaczenie rzędu reakcji, wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej). Elektrochemia (przewodzenie, liczby przenoszenia. Elektroliza, ogniwa galwaniczne, SEM, prawo Faradaya). Zadania z adsorpcji.
    - stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:  
rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy z udziałem studentów
    - forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:  
uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium cząstkowych, oddanie karty pracy z zadaniami
    - organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,  
prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu/ obecność obowiązkowa na zajęciach
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 znaczącą wagę ma ocena z kolokwium zaliczeniowego z wykładu.
9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:
- nieobecności studenta na zajęciach – odrabianie nieobecności na ćwiczeniach i laboratoriach – 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:

brak

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. Saternus M., Fornalczyk A., Dankmeyer-Łączny J.: Chemia dla metalurgów, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2013.
2. Saternus M., Fornalczyk A.: Obliczenia chemiczne dla metalurgów, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2010.
3. Jones L., Atkins P.: Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 2004.
4. Krupkova D. i inni: Ćwiczenia z chemii ogólnej dla studentów IMiM, Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2002
5. Bielański A.: Podstawy chemii nieorganicznej, tom 1, PWN, Warszawa 2002.
6. Bielański A.: Podstawy chemii nieorganicznej, tom 2, PWN, Warszawa 2002.
7. www.webelements.com
8. Patrick G.: Chemia organiczna. Krótkie wykłady, PWN, 2005.
9. Emsley J.: Nature's Building Blocks An A-Z guide to the elements, Oxford University Press, New York, 2001.
10. www.chemia.dami.pl
11. Atkins P.: Podstawy chemii fizycznej, PWN, Warszawa 2009.
12. Kukuła M., Sikora B., Sosnowski R.: Chemia fizyczna – ćwiczenia laboratoryjne dla studentów kierunków: Inżynieria Materiałowa i Metalurgia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000.
13. Pauling L., Pauling P.: Chemia, PWN, Warszawa, 1997.
14. Atkins P.W. i inni: Chemia fizyczna – zbiór zadań z rozwiązaniami, PWN, Warszawa, 2007.
15. Sawicka J. i inni: Tablice chemiczne, MEN, Podkowa Bis, Gdańsk, 2001.
16. Lautenschlager K.H., Schroter W., Wanninger A.: Nowoczesne kompendium chemii, PWN, Warszawa, 2007.
17. Emsley J.: Galeria cząsteczek, Prószyński i S-ka, Warszawa, 1998.
18. Strarhern P.: Mendelejev's dream: the quest for the elements, Hamish Hamilton, Londyn, 2000.

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

**dr hab. inż. Mariola Saternus, prof. PŚ**

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Fizyki i Techniki Jądrowej, Podyplomowe studia pedagogiczne i zawodowe – Chemia z elementami ochrony środowiska – kwalifikacje do nauczania przedmiotu,

Trzy podręczniki akademickie:

1. Saternus M., Fornalczyk A., Dankmeyer-Łączny J.: Chemia ogólna dla metalurgów, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2013.
2. Saternus M., Fornalczyk A.: Obliczenia chemiczne dla metalurgów, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2010.
3. M. Saternus, A. Fornalczyk: Chemistry for every student, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2013.

Wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć z chemii i chemii fizycznej.

**dr hab. inż. Agnieszka Fornalczyk, Prof. PŚ**

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Fizyki i Techniki Jądrowej, Podyplomowe studia pedagogiczne i zawodowe – Chemia z elementami ochrony środowiska – kwalifikacje do nauczania przedmiotu,

Trzy podręczniki akademickie:

1. Saternus M., Fornalczyk A., Dankmeyer-Łączny J.: Chemia ogólna dla metalurgów, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2013.
2. Saternus M., Fornalczyk A.: Obliczenia chemiczne dla metalurgów, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2010.
3. M. Saternus, A. Fornalczyk: Chemistry for every student, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2013.

Wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć z chemii i chemii fizycznej.

**dr inż. Joanna Willner**

Wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć laboratoryjnych z chemii.

Publikacje:

- Joanna Willner, Agnieszka Fornalczyk, B. Gajda, Mariola Saternus: Bioleaching of indium and tin from used LCD panels, Physicochem. Probl. Miner. Process. 2018 vol. 54 iss. 3, s. 639-645
- Magdalena Lisińska, Mariola Saternus, Joanna Willner: Research of leaching of the printed circuit boards coming from waste mobile phones, Arch. Metall. Mater. 2018 vol. 63 iss. 1, s. 143-147,
- Magdalena Lisińska, Mariola Saternus, Joanna Willner, Agnieszka Fornalczyk: Role of oxidizing agents in leaching process of electronic waste, Arch. Metall. Mater. 2018 vol. 63 iss. 2, s. 969-974,
- Mariola Saternus, Joanna Willner, Agnieszka Fornalczyk, Magdalena Lisińska: Metale ziem rzadkich Otrzymywanie i odzysk z materiałów odpadowych, Przem. Chem. 2017 t. 96 nr 7, s. 1595-1599,
- Mariola Saternus, Agnieszka Fornalczyk, Joanna Willner, Henryk Kania: Metody odzysku srebra z produktów ubocznych i wtórnych, Przem. Chem. 2016 t. 95 nr 1, s. 78-83.

**mgr inż. Magdalena Lisińska**

doświadczenie w prowadzeniu zajęć laboratoryjnych

Publikacje:

- Magdalena Lisińska, Mariola Saternus, Joanna Willner: Research of leaching of the printed circuit boards coming from waste mobile phones, Arch. Metall. Mater. 2018 vol. 63 iss. 1, s. 143-147,

- Magdalena Lisińska, Mariola Saturnus, Joanna Willner, Agnieszka Fornalczyk: Role of oxidizing agents in leaching process of electronic waste, Arch. Metall. Mater. 2018 vol. 63 iss. 2, s. 969-974,

- Mariola Saturnus, Joanna Willner, Agnieszka Fornalczyk, Magdalena Lisińska: Metale ziem rzadkich Otrzymywanie i odzysk z materiałów odpadowych, Przem. Chem. 2017 t. 96 nr 7, s. 1595-1599.

**mgr inż. Tomasz Wojtal**

studia kierunkowe

13. Inne informacje: brak