



**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

**Indywidualne praktyki laboratoryjne dla licealistów
semestr letni 2021/2022**

1. Podstawowe informacje		IPL/2022L/03
Temat	Gra w zimno-ciepło z bateriami, czyli dylemat Złotowłosej w magazynowaniu energii.	
Tutor	dr hab. inż. Michał Marzantowicz michal.marzantowicz@pw.edu.pl	
Miejsce realizacji	Stacjonarnie, Gmach Mechatroniki PW	
Preferowane godziny realizacji	10 spotkań po 3 h lekcyjne, czwartki, 16:00 – 18:30 (lub podobne)	
Tematyka	☒ <i>Materiały i nanostruktury</i> ☐ <i>Fizyka medyczna</i>	☐ <i>Fizyka jądrowa/cząstek elementarnych</i> ☐ <i>Optyka / optoelektronika / fotonika</i>
2. Ramowy harmonogram praktyk		
1. Wprowadzenie do zagadnienia: ogniwa Li-ion i zależność właściwości ogniw od temperatury. (3h) 2. Ciepło, temperatura i metody jej pomiaru – laboratorium (6 h) 3. Układy stabilizacji temperatury: wprowadzenie (3h) 4. Pomiary temperatury ogniw Li-ion w trakcie ładowania i rozładowania (6 h) 5. Testy różnorodnych metod stabilizacji temperatury ogniw (6h) 6. Analiza danych, wybór najlepszego sposobu stabilizacji temperatury według przyjętych kryteriów (3 h) 7. Zaprojektowanie układu chłodzenia dla baterii Li-ion (3h)		



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



3. Opis tematu

Dylemat Złotowłosej, która wkradając się do domu niedźwiedzi próbowała znaleźć dogodny dla siebie warunki występuje w wielu dziedzinach nauki. Sami żyjemy w Strefie Złotowłosej – ilość energii jaką Słońce dostarcza Ziemi jest wystarczająca, by utrzymać wodę w stanie ciekłym, a jednocześnie na tyle niewielka, że nie dochodzi do jej całkowitego wyparowania. Podobnie jak dla Złotowłosej jedna z misek z kaszą była za gorąca, a druga za zimna, również dla ogniw litowych istnieje ściśle określony zakres temperatur, w którym działają wydajnie i bezawaryjnie. Nie zdajemy sobie z tego sprawy, ale baterie uwiecznione w ciasnej obudowie telefonu lub laptopa niejednokrotnie „cierpią” z powodu przegrzania, a szybkie ładowanie w niskiej temperaturze znacznie skraca ich żywot.

Zajęcia rozpoczniemy od krótkiego przypomnienia wiadomości z zakresu termodynamiki i elektryczności. Sprawdzimy, jaki zakres temperatur najbardziej odpowiada ogniom, a jakie wartości temperatury stanowią dla nich zagrożenie. Dowiemy się również, jak można mierzyć temperaturę, i jakie mechanizmy są odpowiedzialne za transport ciepła.

Wiedzę będziemy wykorzystywać w praktyce: na początku zbadamy, jak zmienia się temperatura ogniw w procesie ładowania i rozładowania. Sprawdzimy, czy różne strefy ogniw nagrzewają się i stygną w jednakowy sposób. Na tej podstawie zaproponujemy metody stabilizacji temperatury, i wypróbujemy ich skuteczność. Z przetestowanych metod wyłonią najlepszą według przyjętych kryteriów. Na koniec postaramy się opracować projekt rozwiązania, które mogłoby stabilizować temperaturę większych obiektów – zespołów ogniw, czyli baterii.

Wymagania wstępne

Warsztat jest skierowany do licealistów, którzy oprócz zainteresowania fizyką przejawiają również chęć praktycznego jej wykorzystania. Przebieg zajęć może być modyfikowany według propozycji uczestników, nie boimy się testować ślepych ścieżek jeśli naprowadzają one na właściwe rozwiązanie. Na zajęciach najlepiej poczuć się osoby, które nie boją się dotknąć sprzętu laboratoryjnego i nie odczuwają strachu przed urządzeniami takimi jak lutownica i mini szlifierka, oczywiście pod osłoną gogli i rękawic.

