POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PLANOWANIE EKSPERYMENTU, PG_00058346		
Kierunek studiów	Technologie wodorowe i elektromobilność		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS	3.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Materiałów Funkcjonalnych		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Sebastian Molin	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Sebastian Molin	

Formy zajęć

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30

W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0

Adresy kursu na platformie eNauczanie:
Moodle ID: 7148 PLANOWANIE EKSPERYMENTU [TWiE][2026/27]
https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=7148

Aktywność studenta i liczba godzin pracy

Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
Liczba godzin pracy studenta	30	5.0	40.0	75

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z tematyką projektowania eksperymentów - Design of Experiments. Prezentowane metody umożliwią lepsze przygotowanie do pracy twórczej, umożliwiając metodyczną konstrukcję eksperymentów dotyczących zagadnień napotykanych w pracy inżynierskiej.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K6_K02] potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role	Student potrafi spełniać określone role w grupie, dobrze odnajduje się w pracy grupowej, gdzie kluczowy jest rozdział zadań i ciągły nadzór nad wykonywaniem obowiązków.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
[K6_U03] potrafi sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym związanych z kierunkiem studiów, przygotować i przedstawić prezentację, dotyczącą problemów i wyników zadania inżynierskiego	Student potrafi przedstawić wybrane wyniki badań w sposób systematyczny i krytyczny, przedstawiając ściśle wybraną metodologię przyjętą do wykonania badań.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
[K6_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie; ma umiejętność samokształcenia m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	Student potrafi krytycznie przeglądać specjalistyczną literaturę dotyczącą nowoczesnych metod projektowania eksperymentów.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
[K6_U09] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów	Student potrafi dobrać odpowiednie narzędzie do przygotowania planowanych prac eksperymentalnych	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

Praktyczne planowanie eksperymentu (Design of Experiments) z przykładami z technologii wodorowych i elektromobilności; na wykładzie studenci rozwiązują krótkie zadania w parach.
1. Po co planować eksperyment? Zmienne wejściowe, wyjściowe i zakłócające; metoda „jeden czynnik naraz” (OVAT) a plan czynnikowy (2 h).
2. Czy pomiar wykaże efekt? Zmienność i powtarzalność pomiaru, dokładność, porównanie przyrządów (2 h).
3. Ile prób i w jakiej kolejności? Test t, moc testu, randomizacja, blokowanie (2 h).
4. Plany czynnikowe 2^k: efekty główne, interakcje, model, punkt centralny (2 h).
5. Wiele czynników: plany ułamkowe i przesiewowe (2 h).
6. Optymalizacja: metoda powierzchni odpowiedzi, kilka odpowiedzi jednocześnie (2 h).
7. Wiarygodność wyników; od pytania badawczego do decyzji (2 h).
8. Zaliczenie wykładu – test (1 h).

Treści przedmiotu - projekt

Projekt zespołowy (15 h, 5 spotkań po 3 h). Temat eksperymentu wybierają studenci; tematyka dowolna, wymagany charakter eksperymentalny. Projekt polega na praktycznym zastosowaniu metod projektowania eksperymentu: od pytania badawczego, przez opracowanie metody i plan eksperymentu, do analizy wyników i wniosków. Wyniki są prezentowane cyklicznie na kolejnych etapach.
P1 (3 h) – Eksperyment wprowadzający wykonywany na zajęciach; utworzenie zespołów, wybór tematu, prezentacja wstępna: cel, zmienne wejściowe i wyjściowe, czynniki zakłócające.
P2 (3 h) – Przegląd wiedzy o badanym zjawisku i dostępnych metodach pomiarowych; prezentacja przeglądu i propozycji projektu; ocena powtarzalności pomiaru.
P3 (3 h) – Opracowanie metody: dobór czynników i ich poziomów, wybór planu eksperymentu (np. plan czynnikowy pełny lub ułamkowy), liczba powtórzeń, randomizacja; rozpoczęcie pomiarów.
P4 (3 h) – Wykonanie eksperymentu, analiza danych (efekty główne i interakcje, model, ocena istotności); prezentacja wyników wstępnych.
P5 (3 h) – Prezentacja wyników końcowych i wniosków; dyskusja; raport z projektu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
test z treści wykładu	50.0%	40.0%
aktywność na wykładzie (zadania w parach)	0.0%	30.0%
projekt: prezentacje etapów i raport z projektu	50.0%	30.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Antony J., Design of Experiments for Engineers and Scientists, wyd. 3, Elsevier, Amsterdam, 2023. 2. Montgomery D.C., Design and Analysis of Experiments, wyd. 10, Wiley, Hoboken (NJ), 2020. 3. Jones B., Montgomery D.C., Design of Experiments: A Modern Approach, Wiley, Hoboken (NJ), 2020.
	Uzupełniająca lista lektur	1. Goos P., Jones B., Optimal Design of Experiments: A Case Study Approach, Wiley, Chichester, 2011.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Dlaczego metoda „jeden czynnik naraz” (OVAT) może prowadzić do fałszywego wniosku, gdy czynniki oddziałują ze sobą? 2. Ile powtórzeń pomiaru napięcia ogniwa jest potrzebnych, aby wykryć różnicę 10 mV przy znanym rozrzucie pomiarów? 3. Zaplanowanie eksperymentu 2^3 dla elektrolizera (temperatura, stężenie KOH, gęstość prądu) i wyznaczenie efektów głównych oraz interakcji.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.