



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Eksperymentarium (indywidualne) / Wstęp do prac badawczych, PG_00070192						
Kierunek studiów	Technologie wodorowe i elektromobilność						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	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	5.0	0.0	55.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczenie: Moodle ID: 4385 Eksperymentarium (indywidualne) / Wstęp do prac badawczych https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4385						
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	60		3.0		12.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami pracy laboratoryjnej w zakresie technologii wodorowych i elektromobilności. W ramach zajęć studenci uczą się podstawowych czynności laboratoryjnych, poznają zasady bezpieczeństwa oraz organizacji pracy w laboratorium. Przedmiot obejmuje planowanie badań, wykonywanie prostych pomiarów fizycznych i elektrycznych oraz analizę uzyskanych wyników. Zdobyte umiejętności przygotowują studentów do samodzielnej pracy badawczej w kontekście przyszłej pracy magisterskiej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[K7_K01] jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia, podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią, odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywania etosu zawodu, - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad 	<p>Student jest gotów do odpowiedzialnego wykonywania pracy laboratoryjnej z zachowaniem zasad bezpieczeństwa, rzetelnego dokumentowania wyników badań oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej i dobrych praktyk badawczych w pracy zespołowej.</p>	<p>[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie</p>
	<p>[K7_U09] potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania, a także wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem zaawansowanych urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku technologie wodorowe i elektromobilność</p>	<p>Student potrafi dokonać krytycznej analizy metod pomiarowych stosowanych w laboratorium oraz ocenić poprawność i adekwatność wybranych technik badawczych w odniesieniu do badanych właściwości fizycznych i elektrycznych materiałów i układów związanych z technologiami wodorowymi i elektromobilnością.</p>	<p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji</p>
	<p>[K7_U12] potrafi w pogłębionym stopniu analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem technologie wodorowe i elektromobilność oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, a także planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem technologie wodorowe i elektromobilność, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p>	<p>Student potrafi zaplanować i przeprowadzić podstawowe eksperymenty laboratoryjne obejmujące pomiary fizyczne i elektryczne, dobrać odpowiednie przyrządy pomiarowe, zarejestrować wyniki oraz dokonać ich analizy i interpretacji z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.</p>	<p>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p>
	<p>[K7_U10] potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie, w tym wykorzystując zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT) oraz komunikować się w obszarze tematyki specjalistycznej ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać stanowiska, prowadzić debatę, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich, a także komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii związanej z kierunkiem technologie wodorowe i elektromobilność</p>	<p>Student potrafi samodzielnie zaplanować przebieg badań laboratoryjnych, opracować harmonogram pracy oraz przedstawić i omówić uzyskane wyniki w formie sprawozdania, wykorzystując specjalistyczną terminologię z zakresu technologii wodorowych i elektromobilności.</p>	<p>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania</p>

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład W1 (1h) - Wprowadzenie do pracy laboratoryjnej. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium badawczym. Organizacja stanowiska pomiarowego. W2 (1h) - Podstawy metrologii. Rodzaje pomiarów fizycznych i elektrycznych. Niepewność pomiarowa i błędy pomiarowe. W3 (1h) - Metody planowania eksperymentów badawczych. Formułowanie hipotez i celów badawczych. Dobór parametrów eksperymentalnych. W4 (1h) - Techniki pomiarowe stosowane w badaniach materiałów i układów dla technologii wodorowych i elektromobilności. Przegląd aparatury pomiarowej. W5 (1h) - Zasady opracowywania i prezentacji wyników badań. Dokumentacja laboratoryjna. Etyka w pracy badawczej i dobre praktyki naukowe.</p> <p>Treści przedmiotu - laboratoria L1 (5h) - Szkolenie BHP i zapoznanie z laboratorium. Zasady bezpiecznej pracy z aparaturą pomiarową. Omówienie regulaminu laboratorium i dostępnego wyposażenia badawczego. L2 (5h) - Wprowadzenie do procesu badawczego. Przegląd literatury naukowej metody wyszukiwania, oceny i analizy źródeł. Korzystanie z baz danych naukowych. L3 (5h) - Definiowanie problemu badawczego. Formułowanie pytań badawczych i hipotez. Określenie celów i zakresu planowanych badań. L4 (5h) - Planowanie eksperymentu. Dobór metod pomiarowych i parametrów eksperymentalnych. Opracowanie harmonogramu prac i procedury badawczej. L5 (5h) - Prace wstępne część I. Przygotowanie próbek i stanowiska pomiarowego. Kalibracja przyrządów. Wykonanie pomiarów próbnych. L6 (5h) - Prace wstępne część II. Weryfikacja powtarzalności wyników pomiarów próbnych. Optymalizacja warunków pomiarowych. Korekta procedury badawczej. L7 (5h) - Iteracja badań seria pomiarowa I. Wykonanie pierwszej pełnej serii pomiarów zgodnie z opracowaną procedurą. Rejestracja i wstępna kontrola danych. L8 (5h) - Analiza wyników serii I. Opracowanie statystyczne danych. Identyfikacja trendów, anomalii i potencjalnych źródeł błędów. Ocena jakości wyników. L9 (5h) - Iteracja badań seria pomiarowa II. Wykonanie drugiej serii pomiarów z uwzględnieniem wniosków z analizy serii I. Porównanie wyników obu serii. L10 (5h) - Krytyczna analiza danych i wyników. Porównanie uzyskanych wyników z danymi literaturowymi. Dyskusja nad źródłami niepewności i ograniczeniami metody. L11 (5h) - Opracowanie raportu badawczego struktura, prezentacja wyników w formie tabel i wykresów, formułowanie wniosków. Przygotowanie do prezentacji wyników.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 967 794 994">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 967 1139 994">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1144 967 1482 994">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1001 794 1055">ocena prezentacji z postępów pracy (końcowa)</td> <td data-bbox="799 1001 1139 1055">60.0%</td> <td data-bbox="1144 1001 1482 1055">70.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1061 794 1111">ocena prezentacji z postępów pracy (śródkresowa)</td> <td data-bbox="799 1061 1139 1111">60.0%</td> <td data-bbox="1144 1061 1482 1111">30.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	ocena prezentacji z postępów pracy (końcowa)	60.0%	70.0%	ocena prezentacji z postępów pracy (śródkresowa)	60.0%	30.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
ocena prezentacji z postępów pracy (końcowa)	60.0%	70.0%										
ocena prezentacji z postępów pracy (śródkresowa)	60.0%	30.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L. Dobrzański <i>Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo</i>, WNT, Warszawa <ol style="list-style-type: none"> 1. E. Barsoukov, J.R. Macdonald <i>Impedance Spectroscopy: Theory, Experiment, and Applications</i>, Wiley 										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania												
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.