

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowana elektroniczna diagnostyka chemiczna (Ćw. laboratoryjne), PG_00080907						
Kierunek studiów	Biznes chemiczny (O)						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2024/2025				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS	4.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. Cezary Czaplewski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. Artur Giełdoń dr hab. Adam Sieradzan					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
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	45	20.0	35.0	100		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową i programowaniem układów elektronicznych opartych o mikrokontroler Arduino i ich wykorzystaniem do pomiarów fizykochemicznych w diagnostyce chemicznej. Wyrobienie umiejętności samodzielnego eksperymentowania i interpretacji uzyskanych wyników pomiarów fizykochemicznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BCHMU2_W02] Zna i rozumie aksjologiczne uwarunkowania dotyczące stosowania nowoczesnych technik i instrumentów pomiarowych oraz narzędzi informatycznych w chemii z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych.	Zna uwarunkowania dotyczące zastosowania czujników analogowych i cyfrowych w diagnostyce chemicznej.	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[BCHMU2_U06] Potrafi analizować w krytyczny sposób dane doświadczalne metodami numerycznymi i statystycznymi wykorzystując techniki i narzędzia informatyczne.	Buduje układy elektroniczne wykorzystujące mikrokontroler Arduino zgodnie z podanymi schematami. Potrafi zaprojektować odpowiednie zmiany w tych układach elektronicznych. Projektuje algorytmy w środowisku Arduino, kompiluje i testuje uzyskane programy na mikrokontrolerach Arduino. Wykorzystuje samodzielnie zaprojektowane i zbudowane układy elektroniczne do przeprowadzenia pomiarów. Projektuje algorytmy w języku Python do komunikacji komputera z mikrokontrolerem Arduino, testuje uzyskane programy do analizy i wizualizacji wyników pomiarów wykonanych przez urządzenia oparte o mikrokontroler Arduino. Analizuje uzyskane wyniki pomiarów z zastosowaniem metod numerycznych i statystycznych.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[BCHMU2_W01] Zna i rozumie w pogłębiony sposób złożone procesy fizykochemiczne oraz potrafi analizować ich przebieg w powiązaniu z innymi dziedzinami nauki.	Rozumie procesy fizykochemiczne wykorzystywane w diagnostyce chemicznej do budowy urządzeń takich jak alkomat, kolorymetr, pH-metr, konduktometr.	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[BCHMU2_K09] Jest gotów do prowadzenia badań oraz rozwijania dorobku naukowego i twórczego dotyczących studiowanego kierunku.	Poznaje zasady bezpiecznej, odpowiedzialnej i efektywnej pracy z urządzeniami cyfrowymi (mikrokontrolery i komputery). Rozumie społeczne aspekty praktycznego zastosowania urządzeń elektronicznych w pomiarach fizykochemicznych do wykrywania zagrożeń zdrowia człowieka i środowiska naturalnego.	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BCHMU2_K02] Jest gotów do tworzenia planów pracy grupy i kierowania nią oraz do przyjmowania odpowiedzialności za pracę całego zespołu, właściwej oceny swojej pracy i poszczególnych członków zespołu.	Planuje pracę zespołową podczas projektowania, budowy i programowania urządzeń elektronicznych, zarówno jako członek grupy jak i jej lider. Wyrabia w sobie umiejętność precyzyjnego i logicznego wnioskowania.	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BCHMU2_W04] Zna i rozumie w pogłębiony sposób specjalistyczne narzędzia informatyczne wykorzystywane w diagnostyce chemicznej.	Student rozróżnia instrukcje języka Python wykorzystywane do programowania komunikacji komputera z mikrokontrolerem Arduino od instrukcji środowiska Arduino wykorzystywanego do programowania samego mikrokontrolera, nazywa i opisuje typy oraz struktury danych wykorzystane w obu językach programowania.	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport

Treści przedmiotu	Programowanie mikrokontrolerów w środowisko Arduino: wykorzystanie zmiennych, instrukcji warunkowych, instrukcji pętli, definiowanie własnych funkcji. Budowanie, programowanie i testowanie układów elektronicznych opartych o mikrokontroler Arduino. Wykorzystywanie zbudowanych układów elektronicznych w diagnostyce chemicznej do pomiarów wielkości fizykochemicznych takich jak temperatura, wilgotność, stężenie wybranych substancji chemicznych. Wykorzystanie czujników analogowych i cyfrowych. Budowa, programowanie i kalibracja alkomatu z wyświetlaczem cyfrowym lub wyświetlaczem opartym o zestaw diod LED i czujnik zmieniający oporność w zależności od stężenia par alkoholu etylowego. Budowa i programowanie czujnika wykrywającego metan i inne gazy łatwopalne. Wykorzystanie czujnika koloru i diody RGB do zbudowania kolorymetru. Kalibracja zbudowanego kolorymetru zgodnie z prawem Lamberta-Beera dla różnych rozcieńczeń kilku barwników. Budowa, programowanie i kalibracja pH-metru. Budowa, programowanie i kalibracja konduktometru. Budowa i programowanie pompy strzykawkowej z wykorzystaniem silnika krokowego sterowanego przez mikrokontroler Arduino. Programowanie komunikacji mikrokontrolerów Arduino z komputerem z wykorzystaniem skryptów Python dla opracowania i wizualizacji wyników pomiarów (złożone struktury danych na przykładzie listy, biblioteka matplotlib do rysowania wykresów, elementy programowania obiektowego i metod numerycznych).		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Technologia informacyjna		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	projekt zaliczeniowy	51.0%	50.0%
	sprawozdania	51.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice, Simon Monk, Helion 2022  Arduino dla początkujących. Kolejny krok - Simon Monk, Helion 2021	
	Uzupełniająca lista lektur	Python. Wprowadzenie, M. Lutz, Helion, 2009	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.