



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Zaawansowana elektroniczna diagnostyka chemiczna		13.3.1019	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Chemii Teoretycznej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Chemii	Biznes chemiczny	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. dr hab. Cezary Czaplewski, profesor uczelni; dr hab. Adam Sieradzian, profesor uczelni; dr hab. Artur Gieldoń			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		6	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		Zajęcia - 60 godz.	
Sposób realizacji zajęć		Konsultacje - 30 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		Praca własna studenta - 60 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 150 godz. - 6 pkt. ECTS	
Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 45 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2021/2022 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Wykład z prezentacją multimedialną - ćwiczenia laboratoryjne w pracowni komputerowej (budowanie, programowanie i wykorzystanie układów elektronicznych do pomiarów fizykochemicznych) połączone z analizą wyników pomiarów i dyskusją 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - - wykonanie projektu zaliczeniowego (zbudowanie, zaprogramowanie i przetestowanie wybranego układu elektronicznego wykorzystywanego w diagnostyce chemicznej) - wykonanie zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych - przygotowanie sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		<ul style="list-style-type: none"> - poprawne przygotowanie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych; ustalenie oceny zaliczeniowej z ćw. lab. na podstawie ocen częściowych otrzymanych z każdego sprawozdania; niewykonanie części doświadczalnej oznacza niezaliczenie ćw. lab (ćwiczenia laboratoryjne) - pozytywna ocena wykonanego projektu zaliczeniowego (wykład) - pozytywna ocena z egzaminu ustnego (wykład) - ustalenie oceny końcowej z wykładu na podstawie częściowych ocen z projektu i egzaminu ustnego (po 50% wkładu do oceny) 	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Egzamin ustny z zakresu programowania mikrokontrolerów Arduino, zasad budowania z ich wykorzystaniem urządzeń do pomiarów wielkości fizykochemicznych, programowania komunikacji tych urządzeń z komputerem z wykorzystaniem skryptów Python (K_BChII_W01, K_BChII_W02, K_BChII_W04).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Ocena zaangażowania studenta w dyskusję na temat zagadnień dotyczących przedmiotu. Ocena samodzielnego wykonania ćw. laboratoryjnych obejmujących budowę, programowanie i testowanie urządzeń elektronicznych opartych o mikrokontroler Arduino. Ocena poprawności analizy wyników wykonanych pomiarów fizykochemicznych, wyciągania wniosków oraz przygotowania raportów (K_BChII_U06)

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Obserwacja Studenta podczas zajęć i ocena jego pracy indywidualnej oraz zespołowej w czasie rozwiązywania stawianych mu problemów naukowo-badawczych (K_BChII_K02, K_BChII_K09).

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

Technologia informacyjna

B. Wymagania wstępne

brak

Cele kształcenia

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.

Treści programowe

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).

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

B. Literatura uzupełniająca

Python. Wprowadzenie, M. Lutz, Helion, 2009

Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice. Monk Simon, Helion, 2014

Kierunkowe efekty uczenia się

K_BChII_W01 – zna i rozumie w pogłębiony sposób złożone procesy fizykochemiczne oraz potrafi analizować ich przebieg w powiązaniu z innymi dziedzinami nauki
K_BChII_W02 – zna i rozumie aksjologiczne uwarunkowania dotyczące stosowania nowoczesnych technik i instrumentów pomiarowych oraz narzędzi informatycznych w chemii z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych

K_BChII_W04 – zna i rozumie w pogłębiony sposób specjalistyczne narzędzia informatyczne wykorzystywane w diagnostyce chemicznej

K_BChII_U06 – potrafi analizować w krytyczny sposób dane doświadczalne metodami numerycznymi i statystycznymi wykorzystując techniki i narzędzia informatyczne

K_BChII_K02 – jest gotów do tworzenia planów pracy grupy

Wiedza

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. Rozumie procesy fizykochemiczne wykorzystywane w diagnostyce chemicznej do budowy urządzeń takich jak alkomat, kolorymetr, pH-metr, konduktometr. Zna uwarunkowania dotyczące zastosowania czujników analogowych i cyfrowych w diagnostyce chemicznej.

Umiejętności

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

<p>i kierowania nią oraz do przyjmowania odpowiedzialności za pracę całego zespołu, właściwej oceny swojej pracy i poszczególnych członków zespołu</p> <p>K_BChII_K09 – jest gotów do prowadzenia badań oraz rozwijania dorobku naukowego i twórczego dotyczących studiowanego kierunku</p>	<p>wykonanych przez urządzenia oparte o mikrokontroler Arduino. Analizuje uzyskane wyniki pomiarów z zastosowaniem metod numerycznych i statystycznych.</p>
<p>Kontakt</p> <p>cezary.czaplewski@ug.edu.pl</p>	

Kompetencje społeczne (postawy)

Planuje pracę zespołową podczas projektowania, budowy i programowania urządzeń elektronicznych, zarówno jako członek grupy jak i jej lider. 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. Wyrabia w sobie umiejętność precyzyjnego i logicznego wnioskowania.