POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Automation and sensor systems, PG_00057799		
Kierunek studiów	Green Technologies		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	3	Język wykładowy	angielski
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS	6.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Bartosz Szulczyński	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Bartosz Szulczyński mgr inż. Dominik Dobrzyniewski	

Formy zajęć

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	30.0	0.0	0.0	75

W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0

Adresy kursu na platformie eNauczanie:

Moodle ID: 9203 Automation and sensor systems 2026/2027
https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=9203

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	75	15.0	60.0	150

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami działania, budową, charakterystykami metrologicznymi i zastosowaniem czujników oraz przyrządów pomiarowych służących do monitorowania parametrów procesów technologicznych, takich jak temperatura, ciśnienie, przepływ, poziom i właściwości fizykochemiczne mediów. Przedmiot obejmuje dobór i ocenę układów pomiarowych, przetwarzanie i interpretację sygnałów oraz podstawy automatyki procesowej, w tym strukturę układów sterowania i regulacji, działanie elementów wykonawczych, modelowanie dynamiki procesów, dobór nastaw regulatorów oraz analizę stabilności i jakości regulacji. Student zdobywa wiedzę i umiejętności niezbędne do doboru aparatury pomiarowej i elementów automatyki oraz analizy działania układów sterowania w inżynierii procesowej i technologii chemicznej.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W03] ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony gleby, powietrza i wody przed zanieczyszczeniami i nadzorowania technologii przyjaznych dla środowiska oraz technologii bezodpadowych, technologii oczyszczania i neutralizacji odpadów przemysłowych, gospodarki wodno-ściekowej oraz podstaw teoretycznych metod i typów aparatów stosowanych w analityce zanieczyszczeń środowiska has a basic knowledge of soil, air and water pollutants, design and supervision of environmentally friendly technologies and technologies which do not produce waste, knows technology of cleaning and neutralization of industrial waste and wastewater management, has a basic understanding of the theoretical basis of methods and types of apparatus used in chemical analysis of environmental pollutants	zna podstawowe zasady działania i zastosowania czujników, przyrządów pomiarowych oraz układów automatycznej kontroli wykorzystywanych do monitorowania parametrów środowiskowych i nadzorowania procesów technologicznych, w szczególności w zakresie ochrony powietrza, wody i gleby, oczyszczania ścieków oraz ograniczania emisji zanieczyszczeń.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_K04] jest przygotowany do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, negocjacji i pracy w zespole, przyjmując w nim różne role is ready to think and act in a creative and enterprising way, to negotiate, work in a team, assuming different roles	jest przygotowany do kreatywnego i przedsiębiorczego podejścia do rozwiązywania problemów związanych z pomiarami i automatyką procesową, a także do współpracy w zespole podczas realizacji zadań projektowych i laboratoryjnych, prowadzenia dyskusji technicznych oraz przyjmowania różnych ról w zespole.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K6_U05] potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne, potrafi zastosować wiedzę z podstaw fizyki i matematyki do analizy wyników eksperymentów, potrafi dokonać analiz i ocen istniejących rozwiązań technicznych can formulate and solve engineering tasks analytical methods, simulation as well as experimental, able to apply knowledge of basic physics and mathematics to analyze the results of experiments, is able to analyze and assess existing technical solutions	potrafi wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z pomiarami i automatyką procesową, stosować podstawową wiedzę z zakresu fizyki i matematyki do analizy wyników pomiarów i eksperymentów oraz oceniać działanie i przydatność istniejących rozwiązań technicznych w zakresie czujników, aparatury pomiarowej i układów regulacji.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W06] ma podstawową wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, maszynoznawstwa i aparatury chemicznej oraz zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w ramach zielonych, prośrodowiskowych technologii has a basic knowledge of chemical engineering, mechanical engineering and chemical equipment, knows and understands basic processes taking place in green, proenvironmental technologies	posiada wiedzę na temat zasad działania i zastosowania czujników, przyrządów pomiarowych oraz układów regulacji wykorzystywanych do monitorowania i sterowania procesami inżynierii chemicznej, w tym procesami stosowanymi w technologiach zielonych i przyjaznych środowisku	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U03] potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji typowych zadań inżynierskich, potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczno-fizyczne do opisu i wyjaśniania zjawisk i procesów chemicznych is able to use information and communication technologies relevant to the common tasks of engineering, is able to use known methods and mathematical-physical models to describe and explain phenomena and chemical processes	potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne oraz metody i modele matematyczno-fizyczne do analizy sygnałów pomiarowych, interpretacji wyników pomiarów oraz opisu i analizy działania czujników i układów automatycznej regulacji stosowanych w procesach inżynierii chemicznej.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

Wykłady obejmują zagadnienia związane z pomiarami wielkości fizykochemicznych oraz automatyką procesową w przemyśle chemicznym. Na początku omawiane są podstawowe pojęcia metrologii i automatyki, a także znaczenie pomiarów i regulacji w zapewnieniu jakości oraz bezpieczeństwa procesów technologicznych. Studenci zapoznają się z klasyfikacją czujników, zasadami pomiaru podstawowych wielkości procesowych oraz strukturą typowych układów pomiarowo-regulacyjnych. Przedstawione zostają parametry metrologiczne czujników oraz ich charakterystyki statyczne i dynamiczne, a także metody kalibracji i wzorcowania aparatury pomiarowej. W dalszej części omawiane są metody i urządzenia stosowane do pomiaru temperatury, ciśnienia, przepływu, przewodności, pH oraz potencjału elektrochemicznego, ze szczególnym uwzględnieniem ich budowy, zasad działania, dokładności oraz warunków stosowania. Poruszane są także zagadnienia dotyczące gazowych czujników chemicznych i ich roli w monitorowaniu procesów technologicznych. Kolejna część wykładów poświęcona jest podstawom automatyki procesowej. Omawia się strukturę układu automatycznej regulacji, rodzaje sygnałów i obiektów regulacji, a także zasady tworzenia i upraszczania schematów blokowych. Studenci poznają sposoby opisu matematycznego obiektów dynamicznych, analizę ich odpowiedzi na wymuszenia oraz interpretację uchybu regulacji i jego wpływu na dokładność pracy układu. Następnie omawiane są zagadnienia stabilności układów regulacji, w tym podstawowe kryteria (np. Hurwitza) oraz znaczenie parametrów elementów w kształtowaniu charakterystyki dynamicznej układu. Wykład obejmuje również regulatory automatyczne (P, PI, PID) ich zasadę działania, charakterystyki, sposób doboru nastaw i wpływ na jakość regulacji. Szczególną uwagę poświęca się empirycznym metodom doboru parametrów regulatorów, takim jak metoda Zieglera-Nicholsa.

Treści przedmiotu - ćwiczenia

Ćwiczenia obejmują rozwiązywanie zadań dotyczących pomiarów wielkości fizykochemicznych oraz podstaw automatyki i regulacji procesowej. W pierwszej części studenci wykonują obliczenia związane z pomiarem temperatury z wykorzystaniem termopar, czujników Pt100 i termistorów, wyznaczaniem ciśnienia na podstawie równania hydrostatycznego oraz obliczaniem natężenia przepływu. Opracowują również zadania dotyczące obliczania pH roztworów i przewodności elektrolitycznej, a także interpretacji charakterystyk czujników, ich czułości, zakresu liniowości oraz granic wykrywalności i oznaczalności. Druga część obejmuje analizę struktury układów automatyki, wyznaczanie stałych czasowych i charakterystyk dynamicznych obiektów, upraszczanie schematów blokowych oraz analizę sprzężenia zwrotnego. Studenci obliczają uchyb regulacji, oceniają stabilność układów z wykorzystaniem kryterium Hurwitza, analizują odpowiedzi układów na wymuszenia i zakłócenia oraz wyznaczają parametry regulatorów P, PI i PID, w tym metodą Zieglera–Nicholsa. Zajęcia obejmują również analizę jakości regulacji i porównywanie działania różnych struktur regulacji.

Treści przedmiotu - laboratoria

Zajęcia laboratoryjne obejmują praktyczne pomiary oraz analizę właściwości dynamicznych i statycznych czujników oraz elementów układów automatyki procesowej. W trakcie laboratoriów studenci zapoznają się z metodami pomiaru i regulacji wilgotności w gazach oraz z zasadą działania gazowych czujników chemicznych, na przykładzie czujnika NDIR do pomiaru stężenia dwutlenku węgla. Omawiane i badane są charakterystyki statyczne rezystancyjnych termometrów metalowych oraz charakterystyki dynamiczne czujników temperatury w różnych warunkach pomiarowych. Studenci analizują wpływ sposobu konwekcji na właściwości dynamiczne czujników temperatury oraz badają dynamikę wymiany ciepła w układach o różnych parametrach inercyjnych. Kolejnym elementem zajęć jest wyznaczanie charakterystyki układów z szeregowym połączeniem elementów inercyjnych pierwszego rzędu oraz analiza odpowiedzi takich układów na wymuszenia. W końcowej części kursu studenci wykonują eksperymenty dotyczące badania działania regulatorów automatycznych, określając ich wpływ na stabilność i jakość regulacji procesów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki oraz inżynierii chemicznej, w szczególności dotycząca podstawowych zjawisk fizycznych i procesów technologicznych.

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Kolokwia wykładowe	60.0%	30.0%
Kolokwium laboratoryjne	60.0%	40.0%
Kolokwia ćwiczeniowe	60.0%	30.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. W. Greblicki: Podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006, 2. Automatyka i robotyka podstawy, Wydawnictwo PG, Gdańsk 2003, 3. D. Taler, J. Sokołowski: Pomiary cieplne w przemyśle, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2006, 4. M.W. Kułakow: Pomiary technologiczne i aparatura kontrolno pomiarowa w przemyśle chemicznym, WNT, Warszawa 1972, 5. E. Romer: Miernictwo przemysłowe, WNT, Warszawa.
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Transmitancja obiektu inercyjnego pierwszego rzędu ma postać: 2. Opisz kryterium stabilności Hurwitza 3. Określ transformatę Laplace'a danej funkcji 4. Określić zależność sygnału od wielkości mierzonej dla czujników temperatury rezystancyjnych	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.