



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody gromadzenia i analizy danych oraz wizualizacji wyników [S2Elmob1-SSP>MGiAD2]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektromobilność

Rok/Semestr
2/3

Studia w zakresie (specjalność)
Samochodowe systemy pokładowe

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
15

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński prof. PP
grzegorz.wiczynski@put.poznan.pl

dr inż. Piotr Kuwałek
piotr.kuwalek@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, statystyki i podstaw programowania, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

Poszerzenie wiedzy studenta z zakresu analizy i prezentacji danych pomiarowych. Poznanie metod statystyki opisowej oraz metod statystycznej kontroli procesów oraz uzyskanie umiejętności stosowania nabytej wiedzy do analizy i prezentacji danych z dziedzin technicznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat nowoczesnych metod gromadzenia, przetwarzania i analizy danych, także w zakresie stosowania uczenia maszynowego.
2. Student ma rozszerzoną wiedzę na temat analizy danych pomiarowych.

Umiejętności:

1. Student potrafi pozyskać informacje (w języku polskim i angielskim) z różnych źródeł, dokonywać ich interpretacji, krytycznej oceny, analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
2. Student potrafi przy gromadzeniu, przetwarzaniu i analizie danych stosować nowoczesne narzędzia informacyjno-komunikacyjne, zaawansowane techniki programowania oraz metody uczenia maszynowego.
3. Student potrafi formułować i testować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z obszaru elektromobilności, a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać krytyczne wnioski.
4. Student potrafi określić kierunki dalszego uczenia się, organizować proces samokształcenia oraz wskazywać kierunki rozwoju zawodowego innych osób.

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie, że w obszarze techniki wiedza i umiejętności szybko się dewaluują co wymaga ciągłego ich uzupełniania.
2. Student ma świadomość znaczenia najnowszych osiągnięć naukowych i technicznych w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych oraz w razie potrzeby wspierania się opiniami ekspertów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze testowym i/lub rachunkowym. Próg zaliczenia testu 50%. Premiowanie oceny z zajęć laboratoryjnych oraz obecności i aktywności podczas wykładu.

Laboratorium: umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów, i/lub sprawdzianu zaliczeniowego, i/lub bieżącej kontroli przygotowania studentów do realizowanego ćwiczenia. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga wykonania wszystkich ćwiczeń i uzyskania pozytywnych ocen dla wszystkich aktywności poddawanych weryfikacji.

Treści programowe

Treści programowe realizowane na wykładzie uwzględniają wybrane zagadnienia związane z:

- problematyką (koniecznością) analizy i wizualizacji danych;
- statystyką opisową, w tym statystyką parametryczną i nieparametryczną;
- rozkładami statystycznymi i treściami powiązanymi;
- testami statystycznymi;
- metodami analizy i przetwarzania szeregów czasowych, w tym wyznaczanie trendów, określanie wahań cyklicznych i sezonowych, wygładzanie danych.
- problematyką automatycznego przetwarzania dużych zbiorów danych (Big Data);
- statystyczną kontrolą procesu, w tym zmienność procesu, narzędzia wspomagające zarządzanie jakością, techniki i metody statystyczne wykorzystywane na potrzeby wymagań normatywnych związanych ze statystyczną kontrolą procesu.

Treści programowe realizowane na zajęciach laboratoryjnych są ściśle powiązane z treściami programowymi prezentowanymi na zajęciach wykładowych. W ramach zajęć laboratoryjnych wykorzystywane są wybrane narzędzia do analizy statystycznej dostępne w wybranym współczesnym języku programowania. W ramach zajęć laboratoryjnych nacisk jest kładziony na ideowe zrozumienie narzędzi w zakresie analizy statystycznej oraz poznanie ich ograniczeń w praktycznych aplikacjach.

Tematyka zajęć

Wykład:

W1: Wprowadzenie. Przedstawienie na przykładach problematyki (konieczności) analizy i wizualizacji danych. Wprowadzenie do oprogramowania Matlab/Python.

W2: Statystyka opisowa: opis tabelaryczny (np. szeregi rozdzielcze), statystyka parametryczna: miary rozkładu (m.in. miary położenia, miary zróżnicowania, miary asymetrii, miary koncentracji), statystyka

nieparametryczna: graficzna reprezentacja wyników (m.in. histogram, estymator jądrowy gęstości, wykres pudełkowy, diagram Pareto).

W3: Rozkłady statystyczne. Centralne twierdzenie graniczne. Reguła trzech sigm. Testy statystyczne, w tym testy rozkładu.

W4-W5: Statystyczna kontrola procesu (SPC): zmienność procesu, statystyki opisowe i rozproszenia, narzędzia wspomagające zarządzanie jakością (m.in. diagram Pareto, histogramy), techniki i metody statystyczne na potrzeby ISO 9001 w oparciu o ISO TC 176 (norma ISO 10017).

W6: Metody analizy i przetwarzania szeregów czasowych. Wyznaczanie trendów. Analiza częstotliwościowa szeregów czasowych (określanie wahań cyklicznych i sezonowych). Analiza korelacyjna. Wygładzanie danych.

W7: Problematyka automatycznego przetwarzania dużych zbiorów danych (Big Data). Wybrane podstawowe zagadnienia metod uczenia maszynowego, głównie metod opartych na uczeniu nienadzorowanym. Problem klasteryzacji danych i wyszukiwaniu analizy skupień (poszukiwanie podobieństw, cech wspólnych).

Laboratorium:

L1. BHP + wprowadzenie do Matlab/Python.

L2. Problematyka analizy i wizualizacji dużych zbiorów danych.

L3. Statystyka opisowa w procesie analizy danych.

L4. Statystyczna kontrola procesu.

L5. Analiza i przetwarzanie szeregów czasowych. Analiza częstotliwościowa szeregów czasowych. Analiza korelacyjna.

L6-L7. Wygładzanie danych. Klasteryzacja danych i wyszukiwanie analizy skupień.

Metody dydaktyczne

Wykład: Prezentacje multimedialne (w tym rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniane przykładami podawanymi na tablicy. Zagadnienia teoretyczne są przedstawiane w ścisłym powiązaniu z praktyką.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych samodzielnie lub w zespołach, z pomocą i pod kontrolą prowadzącego.

Literatura

Podstawowa:

1. E. Wasilewska, Statystyka matematyczna w praktyce. Wydawnictwo Difin, 2015.
2. I. Bąk, I. Markowicz, M. Mojsiewicz, K. Wawrzyniak, Statystyka opisowa : przykłady i zadania. Wydawnictwo: CeDeWu, Warszawa 2015.
3. W. Starzyńska, Statystyka praktyczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
4. M. Iwińska, B. Popowska, M. Szymkowiak, Statystyka opisowa. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2011.
5. J. Buga, H. Kassyk-Rokicka, Podstawy statystyki opisowej. Wydawnictwo: Vizja Press & IT, Warszawa 2008.
6. Sałaciński T.: SPC statystyczne sterowanie procesami produkcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2009 r.
7. Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami, PWN 2008.

Uzupełniająca:

1. Smith G. M., Statistical Process Control and Quality Improvement, Pearson Prentice Hall 2004.
2. A. Witkowska, M. Witkowski, Statystyka opisowa w przykładach i zadaniach. Wydawnictwo Uczelni Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Prezydenta Wojciechowskiego, Kalisz 2007.
3. Kuwałek P., Trace of Flicker Sources by Using Non-Parametric Statistical Analysis of Voltage Changes, Proc. of the 19th Int. Conf. on Harmonics and Quality of Power, IEEE, pp. 1-6, 2020, ZEA, Dubaj.
4. Kuwałek P., Selective Identification and Localization of Voltage Fluctuation Sources in Power Grids, Energies, vol. 14, no. 20, art. no. 6585, 2021.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	56	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	26	1,00