

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): PROJEKTOWANIE EKSPERYMENTU PRZEMYSŁOWEGO				Kod modułu: D.II		
	Nazwa przedmiotu: PROJEKTOWANIE EKSPERYMENTU PRZEMYSŁOWEGO				Kod przedmiotu:		
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN			Poziom kształcenia: I STOPNIA			
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Specjalność: TECHNIKI KOMPUTEROWE W BUDOWIE MASZYN		
	Rok / semestr: III/V		Status przedmiotu /modułu: WYBIERALNY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI		
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	15	-	15	-	-	-
Cel przedmiotu / modułu		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami planowania i opracowywania wyników eksperymentu przemysłowego realizowanego w celu identyfikacji czynników istotnie wpływających na działanie lub jakość obiektu technicznego.					
Wymagania wstępne		Znajomość podstaw statystyki matematycznej, ogólna wiedza z zakresu budowy i eksploatacji maszyn, technik wytwarzania i umiejętność wykorzystania komputera do obliczeń.					
EFEKTY KSZTAŁCENIA							
Lp.	Opis efektu kształcenia					Odniesienie do efektów dla kierunku	
01	zna ogólne zasady doświadczalnej identyfikacji użytkowych charakterystyk obiektów technicznych i procesów					K1P_W01 K1P_W02 K1P_W13	
02	zna układy doświadczalne (plany eksperymentów) umożliwiające eliminację czynników nieistotnych dla optymalnego działania i jakości obiektu badań					K1P_W01 K1P_W02	
03	zna metody opracowania i analizy danych doświadczalnych w celu wyznaczenia optymalnych parametrów lub warunków działania obiektu badań					K1P_W01 K1P_W02	
04	zna możliwości i ograniczenia programów komputerowych wykorzystywanych do analizy danych doświadczalnych					K1P_W10	
05	formułuje we właściwy sposób cel i zakres badania doświadczalnego i dobiera stosowne kryteria oceny					K1P_U06 K1P_U20	

06	potrafi zaplanować badanie doświadczalne, racjonalnie minimalizując nakłady, w celu osiągnięcia informacji umożliwiających doskonalenie działania lub jakości obiektu technicznego (urządzenia lub procesu)	K1P_U06
07	potrafi opracować wyniki badań doświadczalnych wykorzystując komputer	K1P_U19
08	analizuje dane i wyprowadza wnioski na podstawie wyników zrealizowanego eksperymentu	K1P_U06 K1P_U09
09	potrafi wyznaczyć stan optymalny obiektu eksperymentu według zdefiniowanego kryterium jakości	K1P_U20
10	wykazuje kreatywność w formułowaniu zadania doświadczalnego i doborze kryteriów, dyskutuje możliwe rozwiązania planu eksperymentów, zachowuje ostrożność w wyrażaniu opinii, jest otwarty na sugestie uczestników zespołu badawczego	K1P_K04 K1P_K06
Metody weryfikacji efektów kształcenia		Lp. efektu kształcenia
Bieżąca ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych; udział w dyskusjach na zajęciach, aktywność i kreatywność przy rozwiązywaniu zadań na ćwiczeniach		01,02,03,04,05, 08,09,10
Samodzielne zaplanowanie eksperymentu wieloczynnikowego dla zadanego obiektu technicznego (urządzenia lub procesu) i opracowanie jego wyników dla założonego zbioru danych doświadczalnych – sformułowanie wniosków		05,06,07,08,09,
Sprawdzian pisemny dotyczący zagadnień omawianych na wykładzie		01,02,03,05, 08,09
NAKLAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	ogółem	w tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	15	7,5
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	6	
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych	15	7,5
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	6	6
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10	10
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	6	2
Udział w konsultacjach	2	
Inne		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	60	33
Liczba punktów ECTS za przedmiot	2	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami praktycznymi	1,1	
Liczba p. ECTS za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,1	

KARTA PRZEDMIOTU

B. Informacje szczegółowe

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): PROJEKTOWANIE EKSPERYMENTU PRZEMYSŁOWEGO				Kod modułu: D.II		
	Nazwa przedmiotu: PROJEKTOWANIE EKSPERYMENTU PRZEMYSŁOWEGO				Kod przedmiotu:		
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN				Poziom kształcenia: I STOPNIA		
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Specjalność: TECHNIKI KOMPUTEROWE W BUDOWIE MASZYN		
	Rok / semestr: III/V		Status przedmiotu /modułu: WYBIERALNY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI		
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	15	-	15	-	-	-
Koordynator przedmiotu / modułu		prof. dr hab. inż. Jan Sikora					
Prowadzący zajęcia		prof. dr hab. inż. Jan Sikora					
TREŚCI PROGRAMOWE							
Wykład							
<p>Podstawy teorii eksperymentu; zastosowanie w statystycznej kontroli jakości produktu lub procesu technologicznego. Identyfikacja statystycznie istotnych czynników wejściowych obiektu badań – plany eliminacyjne Plaketta-Burmana, metoda bilansu losowego. Metoda Taguchi – wyznaczanie stanów optymalnych według zdefiniowanego kryterium jakości. Pojęcia funkcji straty jakości, współczynniki stosunku sygnału do szumu, analiza wariancji oraz tablice ortogonalne i ich wykorzystanie do planowania i opracowywania wyników badań przemysłowych.</p> <p>W tym treści powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: [50%] Badania eliminacyjne - opracowanie wyników badań graficzne lub z wykorzystaniem komputera. Badania wieloczynnikowe – plany eksperymentów oparte na tablicach ortogonalnych. Strategia „Robust Design” – plany eksperymentów minimalizujące wpływ czynników niekontrolowanych. Analiza wyników eksperymentu, ANOVA, Wyznaczanie optymalnych warunków dla obiektu w sytuacji spodziewanych interakcji badanych czynników. Optymalizacja doświadczalna obiektu w przypadku wielu kryteriów - łączenie różnych kryteriów oceny w jedną zmienną.</p>							
Laboratorium							

Badania eliminacyjne metodą bilansu losowego - organizacja planu badań.
 Metoda Taguchi ,wprowadzenie do programu Qualitek-4 (w wersji edukacyjnej).
 Badania eksperymentalne z użyciem tablic ortogonalnych.
 Badanie efektów liniowych, badanie efektów nieliniowych i interakcyjnych.
 Analiza wyników eksperymentów z wykorzystaniem współczynników stosunku sygnału do szumu (S/N).
 Organizacja i opracowanie eksperymentów minimalizujących wpływ na badany obiekt czynników niekontrolowanych.
 Optymalizacja doświadczalna obiektu w przypadku wielu kryteriów.

W tym treści powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: [50%]

Na podstawie stosownego zbioru danych podanych w zadaniach:
 Planowanie eksperymentu w zespole ekspertów technicznych – „burza mózgów”.
 Ustalanie celów eksperymentu i kryteriów oceny.
 2-, 3- lub 4-ro poziomowe plany eksperymentów z wykorzystaniem tablic ortogonalnych.
 Analiza wyników eksperymentu– ocena efektów głównych, analiza wariancji, warunki optymalne stanu obiektu badań.
 Ocena redukcji zmienności obiektu (lub procesu) i kalkulacja oszczędności.
 Formułowanie wniosków i rekomendacji.

Literatura podstawowa	Ranjit K. Roy: Design of Experiments Using the Taguchi Approach : 16 Steps to Product and Process Improvement. John Wiley & Sons 2001;
Literatura uzupełniająca	Opracowania dostępne w internecie pod hasłem: Metoda Taguchi „Statistica” – opis systemu komputerowego, moduł: Planowanie doświadczeń.
Metody kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne w pracowniach uczelni, projektowanie doświadczeń, opracowanie zbioru wyników zrealizowanego doświadczenia wieloczynnikowego, dyskusja i konsultacja indywidualna z wykładowcą.
Forma i warunki zaliczenia	<p>Wykład Podstawą zaliczenia jest sprawdzian pisemny, dotyczący zagadnień omawianych na wykładzie, związanych z przyswojoną wiedzą i nabytymi umiejętnościami</p> <p>Laboratorium Podstawą zaliczenia jest systematyczny, aktywny udział w zajęciach i dyskusji, samodzielne zaplanowanie eksperymentu wieloczynnikowego dla zadanego obiektu technicznego (urządzenia lub procesu) i opracowanie jego wyników dla założonego zbioru danych doświadczalnych – sformułowanie wniosków.</p> <p>Na ocenę końcową z przedmiotu składają się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocena ze sprawdzianu (40%), • ocena z zajęć laboratoryjnych (60%)