Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Zaawansowane systemy pomiarowe 3D
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM POJSAM oIS B39 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Rozszerzenie wiedzy na temat systemów pomiarowych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1 Użytkowanie komputera

2 Wymaganie 2 Wiedza z zakresu podstaw metrologii

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Absolwent zna i rozumie nowoczesne standardowe i niestandardowe metody diagnostyki, kontroli oraz metody pomiarowe i programy pomiarowo-sterujące w zakresie inżynierii mechanicznej, odnoszące się zarówno do budowy nowych urządzeń, kontroli procesów jak i problemów eksploatacji.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Absolwent zna i rozumie zaawansowane zasady eksploatacji i diagnostyki pojazdów samochodowych i ich podzespołów, problemy ekologiczne motoryzacji, zasady zarządzania transportem

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4 Absolwent potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją maszynę lub urządzenie z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn; odwzorować i wymiarować elementy maszyn i urządzeń z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania oraz dobrze wykorzystywać programy CAD 2D i 3D.

EK5 Umiejętności Efekt kształcenia 5 Absolwent potrafi organizować stanowiska naukowo-badawcze i prowadzić badania naukowe.

EK6 Umiejętności Efekt kształcenia 6 Absolwent potrafi zaprojektować proces technologiczny i wyrazić ten projekt w formie wzorów, rysunku i danych projektowych.

EK7 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotowy do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

EK8 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 8 Absolwent jest gotowy do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

EK9 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 9 Absolwent jest gotowy do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczących propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy, jak również formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Treści programowe 1 Pomiary zarysów o zmiennej krzywiźnie na Symulatorze współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	1
L2	Treści programowe 2 Pomiary powierzchni swobodnych na Symulatorze współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	1
L3	Treści programowe 3 Pomiary kół zębatych stożkowych na Symulatorze współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L4	Treści programowe 4 Pomiary kół zębatych stożkowych na współrzędnościowej maszynie pomiarowej	1
L5	Treści programowe 5 Pomiary powierzchni swobodnych na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.	1
L6	Treści programowe 6 Pomiary zarysów o zmiennej krzywiźnie na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.	2
L7	Treści programowe 7 Pomiary optyczne -skanery 3D tworzenie mapy błędów	2
L8	Treści programowe 8 Pomiary optyczne -głowice triangulacyjne laserowe połączone z Maszyną Współrzędnościową tworzenie mapy błędów	2
L9	Treści programowe 9 Tworzenie mapy błędów za pomocą połączenia systemu stykowego z głowicą laserową Współrzędnościowe Ramie Pomiarowe	2
L10	Treści programowe 10 Pomiary elementów wielkogabarytowych za pomocą Współrzędnościowych Ramion Pomiarowych i systemów zwiększających zakres pomiarowy (LeapFrog).	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1 Współczesne rozwiązania konstrukcyjne współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Maszyny pomiarowe z czwartą osią (obrotową). Materiały konstrukcyjne dla maszyn pomiarowych. Szybkie maszyny pomiarowe dla potrzeb systemów produkcyjnych. Wielkogabarytowe Maszyny Pomiarowe. Maszyny pomiarowe dla potrzeb nanotechnologii i nanometrologii. Głowice mierzące, budowa i zastosowania. Głowice skanujące. Dobór parametrów skanowania. Systemy głowic wielotrzpieniowych.	5
W2	Treści programowe 2 Systemy optyczne: działające na zasadzie światła strukturalnego, triangulacji laserowej, czasu przelotu wiązki, fotogrametryczne. Zastosowania systemów optycznych i ich powiązania z urządzeniami przemysłowymi. Automatyzacja pomiarów.	2
W3	Treści programowe 3 Współrzędnościowe Ramiona Pomiarowe (WRP): konstrukcja i parametry techniczno-metrologiczne. Rodzaje głowic używanych w WRP. Systemy zwiększające zakres WRP. Zastosowania WRP.	2
W4	Treści programowe 4 Systemy wielowspółrzędnościowe nadążne na bazie interferometrii laserowej (Laser Tracker). Zastosowanie systemów nadążnych do kontroli maszyn pomiarowych.	2
W5	Treści programowe 5 Pomiary za pomocą przemysłowej tomografii komputerowej.	2
W6	Treści programowe 6 Wirtualne Maszyny Pomiarowe.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Narzędzie 1 Wykłady

N2 Narzędzie 2 Laboratoria komputerowe

N3 Narzędzie 3 Dyskusja

N4 Narzędzie 4 Prezentacje multimedialne

N5 Narzędzie 5 Praca w grupie

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena 1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Ocena 1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena 1 Wykonanie sprawozdań z wszystkich ćwiczeń +Kolokwium

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena 1 Wykonanie sprawozdań z wszystkich ćwiczeń.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student posiada wiedzę na temat metod pomiarowych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna typowe odmiany przyrządów pomiarowych i rozumie zaawansowane zasady eksploatacji i diagnostyki pojazdów samochodowych i ich podzespołów, problemy ekologiczne motoryzacji, zasady zarządzania transportem
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student potrafi zaplanować przebieg procesu pomiarowego danego elementu, odwzorować i wymiarować elementy maszyn i urządzeń z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania oraz dobrze wykorzystywać programy CAD 2D i 3D.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary w oprogramowaniach pomiarowych oraz prowadzić badania naukowe.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary w oprogramowaniach pomiarowych oraz potrafi zaprojektować proces technologiczny i wyrazić ten projekt w formie wzorów, rysunku i danych projektowych.
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary w oprogramowaniach pomiarowych oraz inspirować swój zespoł do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary w oprogramowaniach pomiarowych oraz jest gotowy do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.
Efekt kształcenia 9	
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary w oprogramowaniach pomiarowych oraz jest gotowy do formułowania własnych opinii.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	L1 L2 L3 L4 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N4 N5	F1 P1
EK2		Cel 1	L7 L8 L9 L10 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK4		Cel 1	L1 L2 L3 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N5	F1 P1
EK5		Cel 1	L1 L10 W1 W2 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK6		Cel 1	L4 L5 L6 L10 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK7		Cel 1	L10 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK8		Cel 1	L1 L10 W1 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK9		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Eugeniusz Ratajczyk, Adam Woźniak — *Współrzędnościowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2016, OWPW

Literatura uzupełniająca

[1] Jerzy Sładek — *Dokładność Pomiarów Współrzędnościowych*, Kraków, 2011, Politechnika Krakowska

Literatura dodatkowa

[1] Autor — *Podręcznik metrologii Mitutoyo*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab., prof. PK Ksenia, Irena Ostrowska (kontakt: ksenia.ostrowska@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Maciej Gruza (kontakt: maciej.gruza@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Piotr Gąska (kontakt: piotr.gaska@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Barbara Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: robert.kupiec@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .