

Program przedmiotu

- Nazwa przedmiotu / moduł przedmiotowy: **PDW: Strukturalne i geometryczne projektowanie układów kinematycznych**
- Język wykładowy: **Polski**
- Umiejscowienie przedmiotu w planach studiów:
 - Obszar lub obszary studiów: **wszystkie obszary kierunku „Mechatronika”**
 - Poziom studiów: **studia II stopnia**
 - Kierunek lub kierunki (realizacja wzorca efektów): **Mechatronika**
- Nadzór nad realizacją przedmiotu:
 - Instytut/Inna jednostka: **Instytut Informatyki i Mechatroniki**
 - Osoba odpowiedzialna za przedmiot: **Budzyński Adam, dr inż.**
 - Osoby współpracujące przy opracowaniu programu przedmiotu:
- Liczba godzin i formy zajęć dydaktycznych dla poszczególnych systemów studiów oraz rygor zaliczenia

Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																					
Forma zajęć Forma studiów	Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																		Razem		
	PWS	ECTS	Zajęcia laboratoryjne	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	ECTS
Stacjonarne			24	26	2																2
Niestacjonarne			16	34																	
Rygor zaliczenia	...		zaliczenie na ocenę																		

- Nakład pracy studenta – bilans punktów ECTS
1 punkt ECTS odpowiada 25-30 godzinom pracy studenta potrzebnej do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z uwzględnieniem pracy własnej studenta

Aktywność (należy podać prace właściwe dla przedmiotu)	Godzinowe obciążenie studenta (stacjonarne/niestacjonarne) [h]
Udział w laboratorium	24/16
Samodzielne studiowanie tematyki przedmiotu	4/12
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	12/12
Przygotowanie raportów	8/8
Udział w egzaminie /zaliczeniu	2/2
Sumaryczne obciążenie pracą studenta (NPS)	50/50
Punkty ECTS	2
* Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi	50/50
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	24/16

- Uwagi realizacyjne: rekomendowana długość trwania (semestry), rekomendowane wymagania wstępne, relacje pomiędzy formami zajęć:
 - dobra obsługa komputera oraz urządzeń mobilnych wraz z niezbędnymi systemami i aplikacjami,
 - znajomość najważniejszych kwestii dotyczących podstaw konstrukcji maszyn oraz technologii maszyn i urządzeń
 - znajomość podstaw rysunku technicznego maszynowego,
 - znajomość fundamentalnych aspektów matematyki oraz fizyki na poziomie akademickim
 Rekomendowana długość trwania wynika z planu studiów

8. Szczegółowe efekty uczenia się – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne

Szczegółowe efekty uczenia się dla przedmiotu		Forma zajęć	Metody kształcenia	Metody weryfikowania (sprawdzania, oceniania) efektów uczenia się
Symbol efektu	Opis efektu			
Wiedza				
K_W04	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie inżynierii mechanicznej (zagadnienia kinematyki tworzące podstawy zasad ruchu mechanizmów, urządzeń i maszyn - wiodące do obszarów dynamiki), obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej a także zastosowanie praktyczne tej wiedzy w mechatronice (adresowane do inteligentnej mechanizacji oraz automatyzacji produkcji) - powyższe z wykorzystaniem rozwiązań 3D/2D, zarówno służących do tworzenia numerycznego zapisu konstrukcji CAD dla mechanizmów, jak też prowadzenia obliczeń wartości poszczególnych parametrów ich ruchu CAE - z uwzględnieniem obliczeń układów wielocłonowych MBD).	Zajęcia laboratoryjne	metody poszukujące	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych, zaliczenie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.
Umiejętności				
K_U02	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi (ICT) ze szczególnym uwzględnieniem tworzenia dokumentacji projektowej (głównie dla zarysów koncepcyjnych planowanego oraz uzyskanego ruchu - charakter ogólny oraz wartości jego poszczególnych parametrów, interpretowane indywidualnie oraz zespołowo), stosowania grafiki inżynierskiej (wizualizacji płaskich i przestrzennych układów wielocłonowych 2D/3D MBD, a także zestawień tabelarycznych oraz wykresów dla parametrów zjawisk ruchu) na potrzeby realizacji projektów i zadań w zakresie mechatroniki.	Zajęcia laboratoryjne	metody poszukujące	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych, zaliczenie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.

9. Zasady/kryteria oceniania dla każdej formy kształcenia i poszczególnych ocen

Aktywność	Oceny	Obliczenia	Do końcowej
Raporty z ćwiczeń	bdb (5)	5 * 50%	2,5
Aktywność na zajęciach	db, dst, bdb (4, 3, 5)	Średnia $(4+3+5)/3 = 4 \rightarrow 4*40\%$	1,6
Obecność	na 75% zajęć	udział obecności $6/8=0,75*5 \rightarrow 3,75*10\%$	0,375

10. Treści kształcenia wraz z formą zajęć, na której są realizowane

Zajęcia laboratoryjne:

- Struktura układów kinematycznych: Człony układów kinematycznych; Pary kinematyczne; Łańcuch kinematyczny, maszyna, mechanizm; Pojęcie ruchliwości; Geometryczne warunki ruchu; Układy kinematycznie racjonalne;
- Struktura i kinematyka mechanizmów płaskich: Struktura mechanizmów; Podział par kinematycznych; Mechanizmy płaskie; Analiza kinematyczna mechanizmów płaskich; Analiza

kinematyczna mechanizmów płaskich metodami analitycznymi; Kinematyka mechanizmów złożonych; Kinematyka mechanizmów krzywkowych; Kinematyka manipulatorów płaskich; Zadanie proste kinematyki; Procedura Denavita-Hartenberga; Zadanie odwrotne kinematyki;

3. Kinematyka mechanizmów przestrzennych: Metody kinematyki mechanizmów przestrzennych; Wymiarowanie mechanizmów przestrzennych; Metoda macierzowa kinematyki; Metoda wektorowa kinematyki;

4. Prędkość i przyspieszenie: Środki chwilowego obrotu; Układu równoważne kinematycznie; Metody analityczne; Ruch we współrzędnych absolutnych; Ruch we współrzędnych DH;

5. Dynamika układów kinematycznych: Parametry masowe członu; Siły bezwładności; Równowaga kinetostatyczna; Zasada zachowania energii kinetycznej; Równania Newtona-Eulera; Równanie Lagrange'a; Równania ruchu we współrzędnych absolutnych.

11. Wymagane środki dydaktyczne

- Laboratorium specjalistyczne

12. Literatura przedmiotu:

a. Literatura podstawowa:

- Kazimierzczak G., Pacula B., Budzyński A., Solid Edge, Helion, Gliwice, 2004
- Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, Wydaw. Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2004
- Dietrich M., Podstawy konstrukcji maszyn, Wydaw. Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1999

a. Literatura uzupełniająca:

- Paprocki K., 2006, Zasady zapisu konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa,
- Chlebus E., 2000, Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa,
- Potrykus J. (red.), 2008, Poradnik mechanika, REA, Warszawa,
- Chlebus E., Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT Warszawa 2000

b. Netografia:

13. Dostępne materiały dydaktyczne z podziałem na formy zajęć (autorskie zestawienia materiałów dydaktycznych, materiały e-learningowe, itp.)

14. Osoby realizujące poszczególne formy kształcenia

Forma kształcenia	Imię i nazwisko
1. Wykład	
2. Zajęcia laboratoryjne	Budzyński Adam, dr inż., Skocki Radosław, dr inż.
3. Ćwiczenia	
4. Zajęcia projektowe	
5. Zajęcia warsztatowe	
6. Gra symulacyjna	
7. Lektorat językowy	
8. Praktyki	