

Program przedmiotu

- Nazwa przedmiotu / moduł przedmiotowy: **Mechanika analityczna**
- 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: **Jankowski Janusz, dr hab.**
 - 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 studiów	Forma zajęć																				Razem	
	Wykład	PWS	ECTS	Zajęcia laboratoryjne			...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS		ECTS
Stacjonarne	22	41	2,5	24	26	2																4,5
Niestacjonarne	17	46		16	34																	
Rygor zaliczenia	egzamin		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 wykładach	22/17
Udział w laboratorium	24/16
Przygotowanie do egzaminu	10/10
Przygotowanie do zaliczenia zajęć laboratoryjnych	12/12
Przygotowanie zadań laboratoryjnych	10/10
Samodzielne studiowanie tematyki przedmiotu	33/46
Udział w egzaminie /zaliczeniu	2/2
Sumaryczne obciążenie pracą studenta (NPS)	113/113
Punkty ECTS	4,5
* Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi	50/50
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	46/33

- Uwagi realizacyjne: rekomendowana długość trwania (semestry), rekomendowane wymagania wstępne, relacje pomiędzy formami zajęć:

brak

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_W01	W pogłębionym stopniu zna i rozumie zjawiska mechaniki niezbędne do modelowania konstrukcji jako układów ciał sztywnych, pozwalające na formułowanie o rozwiązywanie złożonych problemów.	Wykład	Metody podające	Egzamin pisemny
K_W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej obejmującą: wyznaczanie środka ciężkości i ciężaru ciała o skomplikowanej geometrii, prawa tarcia jako układy nierówności matematycznych, zagadnienia statycznie i dynamicznie niewyznaczalne oraz zagadnienia Cauchy, macierze bezwładności do wyznaczania ruchu i energii.			
K_W04	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej obejmującą: zagadnienia Eulera-Lagrange'a pierwszego i drugiego rodzaju, konstrukcje zastępcze dla wyznaczania reakcji więzów, warunki sztywności elementów układu mechanicznego, stopnie swobody ukł			
Umiejętności				
K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje w języku polskim i angielskim z literatury oraz dostępnych publikacji naukowych z zakresu mechaniki analitycznej, potrafi interpretować pozyskane ze źródeł dane w celu rozwiązywania złożonych problemów konstrukcyjnych.	Zajęcia laboratoryjne	Metody podające, metody poszukujące	ocena aktywności na zajęciach i zadań samodzielnych, ocena zaliczenia końcowego.
Kompetencje społeczne				
K_K02	Jest gotów do uznawania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych wytrzymałością konstrukcji mechanicznych i stabilnością podzespołów. Potrafi współpracować nad rozwiązywaniem problemów z zakresu mechaniki.	Wykład Zajęcia laboratoryjne	Metody podające, metody poszukujące	Egzamin pisemny, ocena aktywności na zajęciach i zadań samodzielnych, ocena zaliczenia końcowego.

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

Wykład

0% - 50%	ndst	81% - 90%	db
51% - 70%	dst	91% - 93%	db+
71% - 80%	dst+	94% - 100%	bdb

Zajęcia laboratoryjne:

Aktywność	Oceny	Obliczenia	Do końcowej
Aktywność na zajęciach	db (4)	$4 \cdot 15\% = 0,6$	0,15
Zaliczenie końcowe	bdb (5)	$5 \cdot 75\% = 3,75$	0,75
Zadanie do samodzielnego wykonania	db (4)	$4 \cdot 10\% = 0,4$	0,1

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

Wykład, Zajęcia laboratoryjne:

1. Równania ruchu: Współrzędne uogólnione; Zasada najmniejszego działania; Zasada względności Galileusza; Funkcja Lagrange'a swobodnego punktu materialnego; Funkcja Lagrange'a układu punktów materialnych;
2. Prawa zachowania: Energia; Pęd; Moment pędu; Podobieństwo mechaniczne;
3. Całkowanie równań ruchu: Ruch jednowymiarowy; Określenie energii potencjalnej na podstawie okresu drgań
4. Ruch ciała sztywnego: Tensor bezwładności; Moment pędu ciała sztywnego; Równanie ruchu ciała sztywnego; Kąty i równania Eulera; Stykanie się ciał sztywnych; Zasada najmniejszego działania; Ruch w nieinercyjnym układzie odniesienia ;5. Równania kanoniczne: Równania Hamiltona; Funkcja Routha; Działanie jako funkcja współrzędnych; Zasada Maupertuis; Twierdzenie Liouville'a ; Równanie Hamiltona-Jacobiego; Rozdzielanie zmiennych ; Własności ruchu wielowymiarowego;
6. Drgania mechaniczne; Kinematyka ruchu w procesie drgań; Równania różniczkowe ruchu drgającego; Zasada najmniejszego działania ;Drgania swobodne układu o jednym stopniu swobody; Drgania wymuszone układu o jednym stopniu swobody; Zasada najmniejszego działania
7. Drgania w układach o wielu stopniach swobody

11. Wymagane środki dydaktyczne

Wykład – projektor multimedialny

Laboratorium – laboratorium specjalistyczne

12. Literatura przedmiotu:

a. Literatura podstawowa:

- Landau Lew D., Lifszyc Jewgienij M., Bażański Stanisław, Mechanika, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006
- Bijak-Żochowski Marek, Mechanika materiałów i konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
- Niezgodziński Tadeusz, Mechanika ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007

a. Literatura uzupełniająca:

- Banach S., Mechanika, PWN Warszawa 1956,
- Mieszczerski W., Zbiór zadań z mechaniki, PWN Warszawa 1959,
- Nizioł J., Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT Warszawa 2002

b. Netografia:

- Jankowski J., Statyka techniczna , Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2003, - dostępne na ONTE

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	Jankowski Janusz, dr hab.
2. Zajęcia laboratoryjne	Jankowski Janusz, dr hab.