Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyzacja systemów wytwarzania,Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych,Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń,Mechatronika

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Dynamika układów zautomatyzowanych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Dynamics of Automated Systems
Kod przedmiotu	A204
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

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

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodyką tworzeniem i analizy modeli fizycznych układów dynamicznych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodyką opisu matematycznego układów dynamicznych opartych na równaniach Lagrangea II.

Cel 3 Zapoznanie studentów z pojęciem stabilności i procedurami jej badania dla układów dynamicznych.

Cel 4 Zapoznanie studentów z zagadnieniami drgań własnych i wymuszonych układów o jednym stopniu swobody.

Cel 5 Zapoznanie studentów z zagadnieniami drgań własnych i wymuszonych układów o wielu stopniach swobody.

Cel 6 Zapoznanie studentów z zagadnieniami dynamiki układów z ciągłym rozmieszczeniem masy.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Swobodne poruszanie się wśród zagadnień objętych treścią nauczania przedmiotów: Podstawy fizyki, Analiza matematyczna, Algebra, Mechanika ogólna.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Po zakończeniu kursu student potrafi opisać matematycznie modele napędów korzystając ze sformułowania Lagrangea drugiego rodzaju. Potrafi ocenić wpływ parametrów układu dynamicznego na jego ruch własny jak i wymuszony.

EK2 Umiejętności Student potrafi zbadać stateczność ruchu układu dynamicznego.

EK3 Wiedza Student potrafi wyznaczyć częstości i formy własne drgań w układach o 2 stopniach swobody korzystając z opisu macierzowego.

EK4 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć częstości i formy własne drgającej struny.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Układy holonomiczne skleronomiczne, więzy obustronne, więzy jednostronne, stopień swobody układu. Układy holonomiczne, układy anholonomiczne. Zasada dAlemberta. Równania Lagrangea drugiego rodzaju, równania Lagrangea w polu potencjalnym, analogia siła napięcie.	6
W2	Stateczność ruchu układów dyskretnych. Pojęcie stateczności ruchu. Metoda bezpośrednia Lapunowa, Stateczność układów nieliniowych według pierwszego przybliżenia, Kryterium Hurwitza.	4
W3	Drgania układów o skończonej liczbie stopni swobody. Równania ruchu drgań swobodnych nietłumionych. Macierzowy zapis drgań układu o skończonej liczbie stopni swobody. Ortogonalność form własnych drgań. Drgania swobodne tłumione.	4
W4	Drgania układów ciągłych - drgania poprzeczne struny.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Pomiary inercyjnych parametrów części maszyn. Wyważanie dynamiczne. Identyfikacja podstawowych parametrów układów drgających na podstawie charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej wyznaczonej przy użyciu aparatury cyfrowej. Badanie stabilności ruchu stacjonarnego wybranego układu elektro-mechanicznego. Symulacja cyfrowa dynamiki układu elektro-mechanicznego. Pomiar poziomu drgań i hałasu z punktu widzenia oddziaływania na organizm ludzki. Tłumienie dynamiczne drgań. Eliminator dynamiczny. Zjawisko antyrezonansu.	15

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Układanie równań Lagrangea. Modele napędów i ich opis matematyczny. Wpływ parametrów układu dynamicznego na jego ruch własny i wymuszony.	5
C2	Badanie stateczności układów nieliniowych. Badanie stateczności układów zlinearyzowanych.	4
C3	Częstości i formy własne drgań układów o 2 stopniach swobody, bez tłumienia. Wpływ tłumienia na ruch własny o 2 stopniach swobody. Charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe i amplitudowo-fazowe.	5
C4	Częstości i formy własne drgań strun.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

N5 Prezentacje multimedialne

N6 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**45**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Ćwiczenie praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocenę końcową stanowi średnia ważona z egzaminu (0.5), ćwiczeń (0.25) i laboratorium (0.25).

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi opisać układu dynamicznego ale wykazuje znajomość podstawowych pojęć.

Na ocenę 3.0	Student potrafi z niewielkimi błędami zapisać funkcje energii kinetycznej i potencjalnej dla zadanego prostego układu dynamicznego.
Na ocenę 3.5	Student potrafi zapisać bez istotnych błędów logicznych funkcje energii kinetycznej i potencjalnej dla zadanego dowolnego układu dynamicznego.
Na ocenę 4.0	Student potrafi zapisać bez istotnych błędów logicznych równania opisujące układ dynamiczny korzystając ze sformułowania Lagrange'a drugiego rodzaju.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zapisać równania opisujące układ dynamiczny korzystając ze sformułowania Lagrange'a drugiego rodzaju. Potrafi przewidzieć wpływ parametrów układu dynamicznego na jego ruch.
Na ocenę 5.0	Student wykazuje wysoką biegłość w zapisywaniu równań opisujących dowolne układy dynamiczne korzystając ze sformułowania Lagrange'a drugiego rodzaju. Potrafi przewidzieć wpływ parametrów układu dynamicznego na jego ruch.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi zbadać stateczności ruchu układu dynamicznego ale wykazuje znajomość podstawowych pojęć i definicji.
Na ocenę 3.0	Student potrafi przeprowadzić badanie stateczności ruchu prostego układu dynamicznego jednak uzyskany rezultat badania jest nieprawidłowy.
Na ocenę 3.5	Student potrafi przeprowadzić badanie stateczności ruchy prostego układu dynamicznego z drobnymi błędami.
Na ocenę 4.0	Student potrafi przeprowadzić badanie stateczności ruchy dowolnego układu dynamicznego z drobnymi błędami.
Na ocenę 4.5	Student potrafi przeprowadzić badanie stateczności ruchy dowolnego układu dynamicznego.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał wysoka biegłość w przeprowadzaniu badania stateczności ruchy dowolnego układu dynamicznego.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi wyznaczyć częstości i form drgań układu dynamicznego. Wykazuje jednak znajomość podstawowych pojęć i definicji.
Na ocenę 3.0	Student potrafi wyznaczyć z niewielkimi błędami częstości i formy własne drgań dla prostych układów o 2 stopniach swobody.
Na ocenę 3.5	Student potrafi wyznaczyć z niewielkimi błędami częstości i formy własne drgań dla układów o 2 stopniach swobody.
Na ocenę 4.0	Student potrafi wyznaczyć z niewielkimi błędami częstości i formy własne drgań dla układów o 2 stopniach swobody, korzystając ze sformułowania macierzowego.
Na ocenę 4.5	Student potrafi wyznaczyć częstości i formy własne drgań dla układów o 2 stopniach swobody, korzystając ze sformułowania macierzowego.

Na ocenę 5.0	Student wykazuje wysoką biegłość w wyznaczaniu częstości i form własnych drgań dla układów o 2 stopniach swobody, korzystając ze sformułowania macierzowego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi wyznaczyć częstości i form własnych drgań prostego układu ciągłego.
Na ocenę 3.0	Student potrafi wyznaczyć z drobnymi błędami częstości i formy drgań prostego układu ciągłego.
Na ocenę 3.5	Student potrafi wyznaczyć z drobnymi błędami częstości i formy drgań układu ciągłego.
Na ocenę 4.0	Student potrafi wyznaczyć częstości i formy drgań układu ciągłego.
Na ocenę 4.5	Student wykazuje wysoka biegłość w wyznaczaniu częstości i form drgań dla układów ciągłych.
Na ocenę 5.0	Student wykazuje wysoka biegłość w wyznaczaniu częstości i form drgań dla układów ciągłych. Oraz potrafi wyprowadzić i udowodnić wszystkie użyte sformułowania.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W09, K1_W05, K1_W04, K1_UP05, K1_UP06, K1_UO01, K1_K01, K1_K07	Cel 1 Cel 2	C1	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK2	K1_W09, K1_W05, K1_W04, K1_UP05, K1_UP06, K1_UO01, K1_K01, K1_K07	Cel 3	C2	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2 P3

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	K1_W09, K1_W05, K1_W04, K1_UP05, K1_UP06, K1_UO01, K1_K01, K1_K07	Cel 4 Cel 5	C3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK4	K1_W09, K1_W05, K1_W04, K1_UP05, K1_UP06, K1_UO01, K1_K01, K1_K07	Cel 6	C4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2 P3

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Józef Nizioł — *Podstawy drgań w maszynach*, Kraków, 1996, Politechnika Krakowska

Literatura uzupełniająca

[1] Józef Nizioł — *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, Warszawa, 2002, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Daniel, Tomasz Ziemiański (kontakt: daniel.ziemianski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: daniel.ziemianski@gmail.com)

2 dr. inż. Janusz Tarnowski (kontakt: jantarno@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)

.....

.....