



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Okrętowe układy automatyki, PG_00056288						
Kierunek studiów	Oceanotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.			Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024	
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Oceanotechniki i Okrętownictwa						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Mohammad Ghaemi				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	3.0		17.0		50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wykształcenie u studentów umiejętności i wiedzy dot. zasady działania 3 podstawowych układów sterowania statków: układ sterowania kursu i trajektorii, układu sterowania napędem głównego, układ stabilizacji kołysań bocznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_U05] potrafi sformułować proste zadanie inżynierskie oraz jego specyfikację z zakresu projektowania, wytwarzania i eksploatacji obiektów oraz systemów oceanotechnicznych		Student potrafi sformułować proste zadanie inżynierskie oraz jego specyfikację z zakresu projektowania i eksploatacji trzech najważniejszych układów sterowania statku, tj. układy sterowania kursu i trajektorii, układ sterowania napędem oraz układ stabilizacji kołysań bocznych statku.			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	
	[K6_W08] ma wiedzę dotyczącą zasad zrównoważonego rozwoju		Student ma wiedzę dotyczącą zasad zrównoważonego rozwoju w zakresie automatyzacji statku; w tym ma podstawową wiedzę z zakresu analizowania i projektowania układów automatyki zastosowanych w okrętownictwie do naprowadzenia i sterowania obiektami oceanotechnicznymi z uwzględnieniem stateczności ruchu, cech napędowych, morskich i manewrowych.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
[K6_W06] ma uporządkowaną wiedzę o inżynierskich metodach i narzędziach projektowych umożliwiających wykonywanie projektów z zakresu budowy i eksploatacji obiektów oraz systemów oceanotechnicznych		Student ma uporządkowaną wiedzę o inżynierskich metodach projektowych umożliwiających wykonywanie projektów koncepcyjnych z zakresu ważniejszych układów sterowania statku, w tym układ sterowania kursu i trajektorii, układ sterowania napędem oraz układ stabilizacji kołysań bocznych statku.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie i pojęcia podstawowe 2. Model matematyczny ruchu statku 3. Zakłócenia ruchu statku 4. Stateczność ruchu statku 5. Sterowanie kursu statku, także w czasie manewrów 6. Sterowanie trajektorii statku 7. Układ stabilizacji kołysań bocznych statku 8. Sterowanie prędkości liniowej statku 9. Identyfikacja statku jako obiektu sterowania		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Przedmioty poprzedzające: 1. Podstawy oceanotechniki 2. Mechanika techniczna I (teoria i zastosowanie) 3. Podstawy siłowni okrętowych 4. Podstawy automatyki		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	1 pisemne kolokwium, 100 pkt., czas trwania: 1 godz.	56.0%	96.0%
	Obecność i aktywność: 5 pkt	0.0%	4.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur		Literatura podstawowa: 1. 2. Fossen T. I., Handbook of Marine Craft Hydrodynamics and Motion Control, John Wiley & Sons, 2011. 2. Thor I. Fosen: Marine Control Systems, Marine Cybernetics AS, 2002. 3. Domachowski Z., Ghaemi M. H., Okrętowe układy automatyki, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2007.
	Uzupełniająca lista lektur		1. Thor I. Fossen: Guidance and Control of Ocean Vehicles. John Wiley and Sons, 1994. 2. J. Sołdek: Automatyzacja statków. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1985. 3. J. Lisowski: Statek jako obiekt sterowania automatycznego. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1981.
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/
przykładowe pytania/
realizowane zadania

1. Jakie są zadania układu sterowania ruchu statku?
2. Wymienić ograniczenia występujące w ruchu statku. Podać przykłady.
3. Przedstawić strukturę optymalnego układu sterowania ruchu statku. Narysować schemat ideowy.
4. Uzasadnić potrzebę zastosowania algorytmu adaptacyjnego w układzie sterowania ruchu statku.
5. Jakie są skutki nieoptymalnego działania układu sterowania ruchu statku?
6. Dlaczego statek jest wielowymiarowym obiektem sterowania?
7. Podać trzy przykłady modeli cząstkowych statku, jako obiektu sterowania.
8. Omówić charakterystyki statyczne statku na przykładzie krzywej Dieudonnea.
9. W jaki sposób można określić stateczność statku na podstawie charakterystyk statycznych?

10. Podać ogólną postać równania ruchu statku. Omówić składowe występujące w tym równaniu.

11. Wymienić siły i momenty wymuszające występujące w ruchu statku z podaniem ich źródła.

12. Czy zmiana liniowej prędkości wzdłużnej statku wpływa na zmianę kursu? Dlaczego?

13. Podać ogólne postaci modelu Nomoto 1-go i 2-go rzędu kursu statku. Czym różnią się charakterystyki statyczne statku przy zastosowaniu tych modeli? Naskicować te charakterystyki.

14. Omówić działanie maszyny sterowej jako elementu wykonawczego układu sterowania ruchu statku. Narysować schemat działania oraz schemat blokowy maszyny. Wymienić ograniczenia dot. działania maszyny dla statków handlowych.

15. Mając funkcję prędkości liniowej poprzecznej statku jako zmienną funkcji w czasie przy zerowym wychyleniu steru, jak można wyznaczyć kurs statku?

16. Dlaczego bezpośrednia kompensacja zakłócenia pochodząca z oddziaływania wiatru na ruch statku w praktyce jest niemożliwa?

17. Jak można obliczyć siły i momenty oddziaływania wiatru na ruch statku?

18. Od czego zależy funkcja gęstości widmowej mocy wiatru? Jak można ją wyznaczyć?

19. Od czego zależy funkcja gęstości widmowej mocy fali morskiej? Jak można ją wyznaczyć?

20. Jak można obliczyć siły i momenty oddziaływania fali na ruch statku?

21. Przedstawić definicję oraz sposoby wyznaczenia pulsacji spotkaniowej.

22. Przedstawić definicję oraz sposoby wyznaczenia pulsacji przeważającej fali.

23. Uzasadnić potrzeby filtracji wymuszeń pochodzących od fal morskich dla układu sterowania kursu statku.

24. Przedstawić uproszczony schemat blokowy układu sterowania kursu statku z zastosowaniem filtracji szybkozmiennych wymuszeń pochodzących od fali.

25. Omówić koncepcję wykorzystania strefy nieczułości w roli filtru dolnopasmowego szybkozmiennych wymuszeń pochodzących od fali.

26. Podać transmitancję liniowych filtrów dolnopasmowych różnego rzędu, a następnie porównać ich charakterystyki częstotliwościowych. (czy nie powinno być w różnych)

27. Podać transmitancję i naskicować charakterystyki amplitudowo-fazowe filtru pasmowo-zaporowego do filtracji szybkozmiennych wymuszeń pochodzących od fali. Porównać jego zalety i wady z filtrem liniowym. Jak można poprawić jego charakterystykę?

28. Jaki filtr dolnopasmowy do filtracji szybkozmiennych wymuszeń pochodzących od fali można zastosować, jeżeli pasmo przenoszenia statku jest większe od pulsacji spotkaniowej? Uzasadnić swoją

	<p>odpowiedź.</p> <p>29. Omówić stateczność ruchu statku w ogólnym sensie.</p> <p>30. Przedstawić definicję stateczności ruchu prostoliniowego statku. Czy zapewnienie stateczności prostoliniowej bez oddziaływania regulatora na ster jest możliwe? Dlaczego?</p> <p>31. Przedstawić definicję stateczności kursu statku. Czy zapewnienie stateczności prostoliniowej bez oddziaływania regulatora na ster jest możliwe? Dlaczego?</p> <p>32. Omówić stateczność trajektorii statku.</p> <p>33. W jakim przedziale zawiera się pasmo przenoszenia zamkniętego układu sterowania kursu statku? Uzasadnić swoją odpowiedź.</p> <p>34. Omówić koncepcję zastosowania modelu odniesienia w roli filtru wstępnego w układzie sterowania zmiany kursu statku.</p> <p>35. Dlaczego model odniesienia w układzie sterowania zmiany kursu statku powinien być adaptacyjny? Narysować schemat blokowy takiego układu.</p> <p>36. Omówić metodę od punktu do punktu określenia trajektorii statku.</p> <p>37. Omówić i porównać bierne metody stabilizacji kołysań bocznych statków.</p> <p>38. Porównać czynne metody stabilizacji kołysań bocznych statków.</p> <p>39. Omówić charakterystyki statyczne śrub okrętowych.</p> <p>40. Omówić układ sterowania zmiany skoku śruby okrętowej.</p> <p>41. Jakie są zalety i wady śrub o zmiennym skoku?</p> <p>42. Omówić charakterystyki dynamiczne silników spalinowych okrętowych. Podać sposób wyznaczenia transmitancji opisującej modelu matematycznego tych silników.</p> <p>43. Narysować schemat blokowy bezpośredniego układu sterowania napędu statku z śrubę ze zmiennym skokiem.</p> <p>44. Omówić aspekty sterowania układów napędowych wielo-silnikowych lub wielo-śrubowych.</p> <p>45. Omówić i porównać metody identyfikacji statku jako obiektu sterowania kursu.</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy