

KARTA PRZEDMIOTU

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn		Specjalność: technologia maszyn		
Nazwa przedmiotu: Napędy i sterowanie hydrauliczne		Kod przedmiotu: 2010-MBM-1N-5F-NISH		
Rodzaj przedmiotu: moduł wyboru ograniczonego (przedmiot obieralny II)	Poziom studiów: I stopień, inżynierskie	Rok studiów: III	Semestr: V	Tryb: niestacjonarne
Liczba godzin w tym: wykłady 9h (W) projekt 9h(P) łącznie 18h	Liczba punktów ECTS: 2			
Tytuł, imię i nazwisko, adres e-mailowy wykładowcy: Wykład: dr inż. Paweł Knast (pawel@knast.pl) Projekt: dr inż. Andrzej Mrowiec (a.mrowiec@pwsz.kalisz.pl)				
Informacje szczegółowe:				
Cele przedmiotu				
C1. Nabyć wiedzę z zakresu zastosowania napędów hydraulicznych stosowanych w budowie maszyn.				
C2. Przyswoić niezbędną wiedzę z zastosowania napędów hydraulicznych w technice sterowania.				
C3. Opanować podstawowe zagadnienia z obliczeń układów hydraulicznych do przenoszenia mocy.				
C4. Nabyć wiedzę z zakresu obliczania przepływu cieczy i budowy elementów hydraulicznych.				
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:	Znajomość: 1. matematyki, fizyki, mechaniki płynów, 2. podstaw konstrukcji maszyn, rysunku technicznego, grafiki inżynierskiej.			
Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych				
Efekty uczenia się:	Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:	Odniesienie do celów przedmiotu:	Odniesienie do efektów uczenia się dla programu:	
EU1	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę matematyczną, probabilistykę i wybrane metody numeryczne, w tym wiedzę niezbędną do: - modelowania i analizy układów mechanicznych; - wykonywania obliczeń przy projektowaniu procesów technologicznych; - opisu i przewidywania właściwości eksploatacyjnych urządzeń, obiektów i systemów technicznych;	C1.-C4.	K_W01	
EU2	ma elementarną wiedzę w zakresie mechaniki płynów i termodynamiki technicznej wymaganą dla rozumienia budowy i eksploatacji urządzeń mechanicznych	C1.-C4	K_W07	
EU3	ma elementarną wiedzę w zakresie metod numerycznych stosowanych w symulacjach i analizie układów mechanicznych, a także w procesie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn	C1.-C4	K_W22	
EU4	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań z zakresu projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn	C1.-C4	K_U07	
EU5	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne,	C1.-C4	K_U15	

	urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi w zakresie budowy, wytwarzania i eksploatacji maszyn		
EU6	ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy przez całe życie i potrafi dobrać właściwe metody uczenia dla siebie i innych osób	C1.-C4	K_K01
Treści programowe			
Treści Programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się
	Wykłady	9	
TP1	Wprowadzenie w zagadnienia teoretyczne związane z pneumatyką i hydrauliką, nadciśnienie, podciśnienie, próżnia, ciśnienie aerostatyczne i otoczenia, typy ciśnień, jednostki oraz ich przeliczanie.	0,5	EU1-EU6
TP2	Przypomnienie podstaw teoretycznych: Prawo Pascala, prawo Archimedesesa, płyny doskonałe, równanie ciągłości, równanie Bernoulliego, gęstość płynu w punkcie, ciężar i objętość właściwa, zależności gęstości płynów i powietrza od temperatury, energia gazu, prawo Daltona, stała Boltzmanna, izotermy gazu doskonałego, ściśliwość, rozszerzalność cieplna, zachowanie cieczy i gazu w stanie równowagi statycznej, różnice pomiędzy cieciami i gazami.	0,5	EU1-EU6
TP3	Budowa typowych układów hydraulicznych. Przykład budowy mechanizmu prasy hydraulicznej. Wpływ ciśnienia i temperatury na właściwości cieczy hydraulicznych. Przykłady instalacji hydraulicznych. Pompy hydrauliczne.	2	EU1-EU6
TP4	Przykład instalacji sterowania siłownikiem. Pompy hydrauliczne. Akumulatory hydrauliczne. Siłowniki i ruchu liniowym. Siłowniki o ruchu obrotowym. Silniki hydrauliczne.	2	EU1-EU6
TP5	Przykłady układu hydraulicznego zawierającego silniki hydrauliczne. Zawory ograniczające ciśnienie. Zawory logiczne, zawór nadrzędny, dwudrogowy zawór redukcyjny, trójdrogowy zawór redukcyjny, zawory rozdzielające, zawór rozdzielający dwustopniowy, zawór rozdzielający 5/2, zawór zwrotny sterowany.	2	EU1-EU6
TP6	Wykorzystanie pary zaworów zwrotnych sterowanych do zatrzymywania siłownika w dowolnym położeniu, dławiki, charakterystyka zaworu przepływowego, dwudrogowy regulator przepływu, regulator przepływu z kanałem odciążającym (regulator trójdrogowy). Technika proporcjonalna. Obliczenia projektowe: wydatek pompy, moc napędowa, silnik hydrauliczny (przepływ cieczy i prędkość obrotowa), silnik hydrauliczny (moment obrotowy napędu, moc napędu). Cylinder hydrauliczny (powierzchnia tłoka, powierzchnia trzonka tłoka, siły w cylindrze, prędkość ruchu tłoka). Natężenie przepływu. Objętość skokowa. Straty ciśnienia instalacji rurowej. Współczynniki tarcia. Liczba Reynoldsa. Oznaczenie średniej prędkości przepływu. Oznaczenie przybliżonego wydatku przy przepływach turbulentnych. Oznaczenie mocy użytecznej pompy. Wyznaczenie mocy pobranej	2	EU1-EU6

	przez pompę. Oznaczenie prędkości i mocy użytecznej cylindrów roboczych.			
Projekt		9		
TP1	Omówienie podstawowych symboli stosowanych w układach. Omówienie i wydanie założeń do projektu.	2	EU1-EU6	
TP2	Dobór rurociągu, pompy i zaworów sterujących do projektowanego układu.	3	EU1-EU6	
TP3	Obliczenia przepływowe i ciśnieniowe w projektowanym układzie hydraulicznym.	2	EU1-EU6	
TP4	Dobór siłownika do układu i wyznaczenie jego parametrów wyjściowych.	1	EU1-EU6	
TP5	Złożenie projektu w formie papierowej i jego obrona.	1	EU1-EU6	
Narzędzia dydaktyczne:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład z elementami prezentacji multimedialnych. 2. Pogadanka. 3. Dyskusja. 4. Praca w grupach. 5. Ćwiczenia tablicowe. 6. Zajęcia projektowe. 				
Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się				
Efekt uczenia się	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EU1	X		X	X
EU2	X		X	
EU3	X	X		
EU4	X	X		
EU5	X	X		
EU6			X	X
Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się				
F – formujące:				
<p>F1. Analizy konkretnych zagadnień (sprawdzian z nabytej wiedzy).</p> <p>F2. Dyskusja podczas wykładów i zajęć projektowych.</p> <p>F3. Sprawdzanie umiejętności podczas zajęć projektowych.</p> <p>F4. Korekta prowadzenia wykładów i/lub projektowych.</p>				
P – podsumowujące:				
<p>P1. Projekt.</p> <p>P2. Pisemne zaliczenie.</p> <p>P3. Kolokwium.</p>				
Skala ocen				
Ocena	Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych:			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			

Forma zakończenia:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zaliczenie wykładów - w formie pisemnej (kolokwium) / lub ustnej, dodatkowo pod uwagę będzie brana aktywność studenta na zajęciach dydaktycznych, w kołach naukowych. 2. Ocena z projektu na podstawie aktywności na zajęciach, odpowiedzi ustnej i /lub referatu, i/lub kolokwium, i/lub projektu.
Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Godziny kontaktowe z nauczycielem: Wykłady 9h + Projekt 9h 2. Przygotowanie się do zajęć: 3h <p style="text-align: center;">SUMA: 9h (W) + 9h (P) + 3h = 21 h</p>	
Literatura	
Podstawowa:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Stryczek S. Napęd hydrostatyczny t. I i II, WNT, Warszawa 2005 2. Tomasiak E. Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2001 3. Dindorf R. Hydraulika i pneumatyka, Wyd. Pol. Świętokrzyskiej, Kielce 2003 	
Uzupełniająca:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. REA. Mechatronika. Podręcznik. Technikum i szkoły policealne. WSiP, Warszawa 2011 	
Inne przydatne informacje o przedmiocie:	
<p>Obszar nauk technicznych w zakresie budowy i eksploatacji maszyn ważną rolę odgrywają napędy hydrauliczne, które są wykorzystywane do napędów wielkogabarytowych i ciężkich zespołów maszyn. Do precyzyjnego pozycjonowania zespołów maszyn. W XXI wieku jest to niezbędna wiedza inżyniera, który zajmuje się projektowaniem maszyn, utrzymania ruchu, serwisantów maszyn i urządzeń. Wskazany jest w przyszłości zbudować stanowisko dydaktyczne.</p>	
Opracował: A. Mrowiec i P. Knast	