

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU
(wzór wymaganych pól)¹

nazwa przedmiotu	Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne	Hydraulics and pneumatics
Kod przedmiotu	WMEMXCNI-UHiP	
Język wykładowy		
Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów	<i>niestacjonarne</i>	
Poziom studiów	<i>studia I stopnia</i>	
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy - obowiązkowy</i>	
Obowiązuje od naboru	<i>2019/2020</i>	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	<i>W 12/+, C 6/+, L 4/+, razem: 22 godz., 3 pkt ECTS</i>	
Przedmioty wprowadzające	<i>nazwa przedmiotu / wymagania wstępne</i> <i>Mechanika płynów / wymagania wstępne: znajomość problematyki przepływów i praw fizyki cieczy</i> <i>Mechanika techniczna 1 i 2 / wymagania wstępne: umiejętność obliczania obciążeń w układach dźwigniowych</i>	
Semestr/kierunek studiów	<i>semestr studiów / kierunek studiów</i> <i>IV semestr / mechanika i budowa maszyn / wszystkie specjalności</i>	
Autor	<i>dr inż. Marian ŁOPATKA</i>	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	<i>Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn WIM</i>	
Skrócony opis przedmiotu	<i>krótki opis treści przedmiotu na ogólnym poziomie i w sposób możliwie przystępny (program ramowy przedmiotu)</i> <i>Przedmiot poświęcony jest projektowaniu i eksploatacji napędów hydrostatycznych, hydrokinetycznych i pneumatycznych oraz systemom pompowym. Tematyka przedmiotu obejmuje: Podstawy napędu hydrostatycznego. Schematy funkcjonalne układów napędowych. Budowa i charakterystyki podzespołów hydraulicznych. Dobór podzespołów i projektowanie układów. Bilans cieplny i sprawność układów. Sterowanie dławieniowe i objętościowe. Ciecze hydrauliczne i problemy filtracji. Budowa i charakterystyki pomp wirowych i współpraca z rurociągami. Podstawy</i>	

¹ generowana z USOS lub Word, dopuszcza się inną formę zawierającą informacje zawarte we wzorze

	napędu hydrokinetycznego. Budowa, charakterystyki i zasady doboru sprzęgieł i przekładni hydrokinetycznych. Podstawy napędu pneumatycznego. Budowa sprężarek i podzespołów pneumatycznych. Zasady projektowania napędów pneumatycznych.
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykład / zajęcia audytoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych 1. Podstawy hydrostatyki. Otwarte i zamknięte układy napędu i sterowania. Ciecze robocze i ich charakterystyki. Prawa fizyki wykorzystywane w napędach hydraulicznych. Rysowanie schematów i działanie układów hydraulicznych – podstawowe komponenty i ich funkcje, zasady projektowania układów hydrostatycznych. / liczba godzin-2h / 2. Siłowniki i hydrauliczne – budowa, podstawowe parametry i zasady doboru. Rozwiązania, charakterystyki i zasady doboru siłowników hydraulicznych. / liczba godzin-1 / 3. Rozwiązania i charakterystyki pomp wyporowych i silników hydraulicznych. Zasady doboru pomp i silników hydrostatycznych. / liczba godzin-1h / 4. Elementy sterujące - zawory, rozdzielacze, dzielniki przepływu. Systemy sterowania dławieniowego Zasady działania i doboru zaworów i elementów sterujących o działaniu dławieniowym. / liczba godzin-1h / 5. Projektowanie układów hydrostatycznych - sprawność, opory przepływu i bilans energetyczny, dobór zbiorników i wyposażenia układów. Problemy filtracji cieczy Określanie strat, sprawności instalacji i układu hydraulicznego, dobór zbiorników i chłodziw. / liczba godzin-1h / 6. Projektowanie przekładni hydrostatycznych. Regulacja prędkości ruchów roboczych i obciążenia układu – sterowanie objętościowe Sterowanie objętościowe, działanie i projektowanie przekładni hydrostatycznych / liczba godzin-1h / 7. Źródła napędu w systemach pneumatycznych Elementy sterujące - zawory, rozdzielacze. Zasady projektowania układów pneumatycznych Specyfika i projektowanie napędów pneumatycznych, agregaty sprężarkowe, przygotowanie powietrza, instalacje i narzędzia pneumatyczne. / liczba godzin-1h / 8. Pompy wirowe i ich współpraca z rurociągami Rozwiązania konstrukcyjne pomp wirowych i ich charakterystyki, wysokość ssania, współpraca z rurociągami. / liczba godzin-1h / 9. Budowa i charakterystyki sprzęgieł, przekładni i hamulców hydrokinetycznych Zastosowania napędów hydrokinetycznych, wykorzystanie charakterystyk do doboru i oceny współpracy z silnikami napędowymi. / liczba godzin-1h / Ćwiczenia / praktyczne zajęcia rachunkowe 1. Schematy funkcjonalne i działanie układów hydrostatycznych. Przepływ i propagacja ciśnienia w układzie, działanie elementów sterujących i zabezpieczających. / liczba godzin-1h / 2. Dobór siłownika pracującego w układzie dźwigniowym Wyznaczanie obciążeń siłowników i wyznaczenie parametrów ich pracy, dobór pompy do siłownika. / liczba godzin-2h / 3. Dobór jednostek hydrostatycznych mechanizmów o ruchu obrotowym. Wyznaczanie obciążeń silników i wyznaczenie parametrów ich pracy, dobór pompy do silnika / liczba godzin-1h / 4. Projektowanie układów i ich instalacji - sprawność i bilans energetyczny Wyznaczanie strat mocy w układzie, poszukiwanie możliwości poprawy sprawności. / liczba godzin-1h /

	5. Współpraca sprzęgieł i przekładni hydrokinetycznych z silnikami spalinowymi Wyznaczanie charakterystyki zespołu silnik spalinowy - przekładnia hydrokinetyczna. / <i>liczba godzin-1h</i> / Laboratoria / <i>zajęcia praktyczne z wykorzystaniem stanowisk badawczych</i> 1. Wyznaczanie charakterystyk pompy wirowej / <i>liczba godzin-1h</i> 2. Wyznaczanie charakterystyk pompy wyporowej / <i>liczba godzin-1h</i> 3. Wyznaczanie charakterystyki obciążenia siłownika hydraulicznego pracującego w układzie wysięgnika osprzętu / <i>liczba godzin-1h</i> 4. Budowa podzespołów i montaż układu hydrostatycznego / <i>liczba godzin-1h</i>
Literatura	Podstawowa: ▪ Moskwa M.: Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne cz.II, WAT 1982 ▪ Moskwa M.: Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne cz.I, WAT 1994 ▪ Szydelski Z.: Napędy i sterowanie hydrauliczne w ciągnikach i samojezdnym maszynach roboczych. WNT 1980 Uzupełniająca: ▪ Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. WNT 1997 ▪ Sobczyk P.: Hydraulika siłowa. Zbiór zadań z rozwiązaniami. PWN 2015 ▪ Budny E.: Napęd i sterowanie układów hydraulicznych w maszynach roboczych. Wydawnictwo ITE 2001 ▪ Szejnach W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT 1997
Efekty uczenia się	<i>Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego</i> W1 / Ma wiedzę z zakresu budowy hydrostatycznych, hydrokinetycznych i pneumatycznych układów napędu i sterowania oraz pomp wirowych. Zna stosowane rozwiązania techniczne, charakterystyki techniczne podzespołów i zasady ich stosowania / K_W22 W2 / Zna wady i zalety hydrostatycznych, hydrokinetycznych i pneumatycznych układów napędu i sterowania oraz pomp wirowych i potrafi je dobierać do przewidywanych zastosowań / K_W21 U1 / Rozumie działanie i funkcjonowanie napędów hydraulicznych, Potrafi projektować i eksploatować proste układy napędu hydraulicznego / K_U22 U2 / Rozumie działanie i funkcjonowanie napędów hydraulicznych, potrafi analizować i oceniać układy napędu hydraulicznego / K_U18/ U3 / Potrafi racjonalnie dobierać podzespoły/ K_U20 K1 / Potrafi określać priorytety służące realizacji zadania / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<i>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</i> <i>Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia.</i> <i>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z ćwiczeń.</i> <i>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie ustnej</i> <i>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładów jest zaliczenie ćwiczeń</i> <i>Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest ustnie podczas zaliczenia</i> <i>Osiągnięcie efektów U1, U2 i U3 - sprawdzane jest w trakcie realizacji obliczeń i sprawdzianów na ćwiczeniach</i> <i>Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzenie jest ustnie podczas zaliczenia</i>

	Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WME ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia): Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 4 3. Udział w ćwiczeniach / 6 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów /16.2. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów /12 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 18 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / - 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 3.3 11. Przygotowanie do egzaminu / - 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8.8 13. Udział w egzaminie / - Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 85,3 godz./2.94 ECTS, przyjęto 3,0 ETCS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13):27.3 godz./0.91 ETCS, przyjęto 1.5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (suma poz. od 1 do 10) / 71.2 godz./2.37 ETCS, przyjęto 2. ECTS