

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**  
(wzór wymaganych pól)<sup>1</sup>

<b>nazwa przedmiotu</b>	<b>Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne</b>	<b>Hydraulics and pneumatics</b>
Kod przedmiotu	WME MX CSI - UHiP	
Język wykładowy		
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy - obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2019/2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 18/+, C 10/+, L 8/+, <b>razem: 36 godz., 3 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające	nazwa przedmiotu / wymagania wstępne Mechanika płynów / wymagania wstępne: znajomość problematyki przepływów i praw fizyki cieczy Mechanika techniczna 1 i 2 / wymagania wstępne: umiejętność obliczania obciążeń w układach dźwigniowych	
Semestr/kierunek studiów	semestr studiów / kierunek studiów IV semestr / mechanika i budowa maszyn / wszystkie specjalności	
Autor	dr inż. Marian ŁOPATKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn WIM	
Skrócony opis przedmiotu	krótki opis treści przedmiotu na ogólnym poziomie i w sposób możliwie przystępny (program ramowy przedmiotu) 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	

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

	<p>napędu hydrokinetycznego. Budowa, charakterystyki i zasady doboru sprzęgieł i przekładni hydrokinetycznych. Podstawy napędu pneumatycznego. Budowa sprężarek i podzespołów pneumatycznych. Zasady projektowania napędów pneumatycznych.</p>
<p>Pełny opis przedmiotu (treści programowe)</p>	<p>Wykład / <i>zajęcia audytoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy hydrostatyki. Otwarte i zamknięte układy napędu i sterowania. Ciecze robocze i ich charakterystyki / <i>liczba godzin-2h</i> / Prawa fizyki wykorzystywane w napędach hydraulicznych. Rysowanie schematów i działanie układów hydraulicznych – podstawowe komponenty i ich funkcje, zasady projektowania układów hydrostatycznych.</li> <li>2. Siłowniki i hydrauliczne – budowa, pod stawowe parametry i zasady doboru / <i>liczba godzin-2</i> / <i>Rozwiązania, charakterystyki i zasady doboru siłowników hydraulicznych.</i></li> <li>3. Rozwiązania i charakterystyki pomp wyporowych i silników hydraulicznych / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Zasady doboru pomp i silników hydrostatycznych.</i></li> <li>4. Elementy sterujące - zawory, rozdzielacze, dzielniki przepływu. Systemy sterowania dławieniowego / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Zasady działania i doboru zaworów i elementów sterujących o działaniu dławieniowym.</i></li> <li>5. Projektowanie układów hydrostatycznych - sprawność, opory przepływu i bilans energetyczny, dobór zbiorników i wyposażenia układów. Problemy filtracji cieczy / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Określanie strat, sprawności instalacji i układu hydraulicznego, dobór zbiorników i chłodnic.</i></li> <li>6. Projektowanie przekładni hydrostatycznych. Regulacja prędkości ruchów roboczych i obciążenia układu – sterowanie objętościowe / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Sterowanie objętościowe, działanie i projektowanie przekładni hydrostatycznych</i></li> <li>7. Źródła napędu w systemach pneumatycznych Elementy sterujące - zawory, rozdzielacze. Zasady projektowania układów pneumatycznych / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Specyfika i projektowane napędów pneumatycznych, agregaty sprężarkowe, przygotowanie powietrza, instalacje i narzędzia pneumatyczne.</i></li> <li>8. Pompy wirowe i ich współpraca z rurociągami / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Rozwiązania konstrukcyjne pomp wirowych i ich charakterystyki, wysokość ssania, współpraca z rurociągami</i></li> <li>9. Budowa i charakterystyki sprzęgieł, przekładni i hamulców hydrokinetycznych / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Zastosowania napędów hydrokinetycznych, wykorzystanie charakterystyk do doboru i oceny współpracy z silnikami napędowymi.</i></li> </ol> <p>Ćwiczenia / <i>praktyczne zajęcia rachunkowe</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schematy funkcjonalne i działanie układów hydrostatycznych / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Przepływ i propagacja ciśnienia w układzie, działanie elementów sterujących i zabezpieczających</i></li> <li>2. Dobór siłownika pracującego w układzie dźwigniowym / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Wyznaczanie obciążeń siłowników i wyznaczenie parametrów ich pracy, dobór pompy do siłownika.</i></li> <li>3. Dobór jednostek hydrostatycznych mechanizmów o ruchu obrotowym / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Wyznaczanie obciążeń silników i wyznaczenie parametrów ich pracy, dobór pompy do silnika</i></li> <li>4. Projektowanie układów i ich instalacji - sprawność i bilans energetyczny / <i>liczba godzin-2h</i> / <i>Wyznaczanie strat mocy w układzie, poszukiwanie możliwości poprawy sprawności.</i></li> </ol>

	<p>5. Współpraca sprzęgieł i przekładni hydrokinetycznych z silnikami spalinowymi / <i>liczba godzin-2h</i> / Wyznaczanie charakterystyki zespołu silnik spalinowy -przekładnia hydrokinetyczna.</p> <p>Laboratoria / <i>zajęcia praktyczne z wykorzystaniem stanowisk badawczych</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie charakterystyk pompy wirowej / <i>liczba godzin-1h</i></li> <li>2. Wyznaczanie charakterystyk pompy wyporowej / <i>liczba godzin-1h</i></li> <li>3. Budowa i użytkowanie agregatów i narzędzi pneumatycznych - wyznaczenie wydajności rzeczywistej sprężarki / <i>liczba godzin-2h</i></li> <li>4. Wyznaczanie charakterystyki obciążenia siłownika hydraulicznego pracującego w układzie wysięgnika osprzętu / <i>liczba godzin-2h</i></li> <li>5. Wyznaczanie oporów własnych i wielkości przecieków w siłownikach hydraulicznych / <i>liczba godzin-1h</i></li> <li>6. Budowa podzespołów i montaż układu hydrostatycznego / <i>liczba godzin-1h</i></li> </ol>
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moskwa M.: Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne cz.II, WAT 1982</li> <li>▪ Moskwa M.: Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne cz.I, WAT 1994</li> <li>▪ Szydelski Z.: Napędy i sterowanie hydrauliczne w ciągnikach i samojezdnych maszynach roboczych. WNT 1980</li> </ul> <p>Uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. WNT 1997</li> <li>▪ Sobczyk P.: Hydraulika siłowa. Zbiór zadań z rozwiązaniami. PWN 2015</li> <li>▪ Budny E.: Napęd i sterowanie układów hydraulicznych w maszynach roboczych. Wydawnictwo ITE 2001</li> <li>▪ Szejnach W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT 1997</li> </ul>
Efekty uczenia się	<p><i>Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego</i></p> <p>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</p> <p>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</p> <p>U1 / Rozumie działanie i funkcjonowanie napędów hydraulicznych, Potrafi projektować i eksploatować proste układy napędu hydraulicznego / K_U22</p> <p>U2 / Rozumie działanie i funkcjonowanie napędów hydraulicznych, potrafi analizować i oceniać układy napędu hydraulicznego / K_U18/</p> <p>U3 / Potrafi racjonalnie dobierać podzespoły/ K_U20</p> <p>K1 / Potrafi określać priorytety służące realizacji zadania / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p><i>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</i></p> <p><i>Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia.</i></p> <p><i>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z ćwiczeń.</i></p> <p><i>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie ustnej</i></p> <p><i>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładów jest zaliczenie ćwiczeń</i></p> <p><i>Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest ustnie podczas zaliczenia</i></p>

	<p>Osiągnięcie efektów U1, U2 i U3 - sprawdzane jest w trakcie realizacji obliczeń i sprawdzianów na ćwiczeniach  Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzenie jest ustnie podczas zaliczenia</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WME ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia):  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 18</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 10</li> <li>4. Udział w seminariach / -</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów /14.4.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów /8</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / -</li> <li>9. Realizacja projektu / -</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 5.4</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / -</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 14.4</li> <li>13. Udział w egzaminie / -</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 88,2 godz./2.94 ECTS, przyjęto 3,0 ETCS  Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13):41.4 godz./1.38 ECTS, przyjęto 1.5 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową (suma poz. od 1 do 10) / 68.4 godz./2.28 ECTS, przyjęto 2.ECTS</p>