



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Napędy hybrydowe [N1MiBP1>NH]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa pojazdów

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

9

Laboratorium

9

Inne

0

Ćwiczenia

9

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Ireneusz Pielecha  
ireneusz.pielecha@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

WIEDZA: student ma podstawową wiedzę na temat konstrukcji i budowy elementów i układów napędów hybrydowych UMIEJĘTNOŚCI: student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie KOMPETENCJE SPOŁECZNE: student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności transportowej

### Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowych wiadomości o budowie i konstrukcji napędów hybrydowych w pojazdach osobowych, ciężarowych i autobusach z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą podstawy mechaniki klasycznej, optyki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki ciała stałego, fizyki kwantowej i jądrowej, niezbędną do zrozumienia wykładów specjalistycznych w zakresie teorii materiałów konstrukcyjnych i materiałoznawstwa, teorii maszyn i mechanizmów, teorii napędów elektrycznych i układów mechatronicznych.

Ma podstawową wiedzę w zakresie termodynamiki technicznej tj. teorii przemian termodynamicznych,

przepływu ciepła, maszyn cieplnych i urządzeń grzewczych, suszących oraz chłodzących. Ma elementarną wiedzę o napędach elektrycznych w maszynach, w tym, prądzie trójfazowym, silnikach prądu stałego i przemiennego, przetwornikach częstotliwości i napięcia, elektronice siłowej.

#### Umiejętności:

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie.

Potrafi wykorzystać przyswojone teorie matematyczne do tworzenia i analizy prostych matematycznych modeli maszyn i ich elementów oraz prostych systemów technicznych.

Potrafi opracować instrukcję obsługi i napraw prostej maszyny z grupy maszyn objętej wybraną ścieżką dyplomowania.

Potrafi utworzyć schemat układu, dobrać elementy i wykonać podstawowe obliczenia za pomocą gotowych pakietów obliczeniowych mechanicznego, hydrostatycznego, elektrycznego lub hybrydowego układu napędowego maszyny.

#### Kompetencje społeczne:

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu

Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Za dyskusję oraz bieżące przygotowanie i aktywność na zajęciach. Zaliczenie pisemne. Obowiązkowe indywidualne sprawozdania z ćwiczeń oraz laboratoriów.

### Treści programowe

Możliwości zastosowania napędów hybrydowych w środkach transportu. Podział i charakterystyka napędów hybrydowych (układy szeregowe, równoległe i mieszane). Elementy i struktura przeniesienia napędu, przykłady konstrukcji napędów hybrydowych w samochodach osobowych i ciężarowych i autobusach. Napęd spalinowy i elektryczny: sposoby połączenia i analiza stanów pracy. Przykłady konstrukcji napędów hybrydowych w różnych środkach transportu. Hybrydowe napędy hydrauliczne, zalety, wady, możliwości stosowania. Napędy hybrydowe z ogniwami paliwowymi. Emisyjność napędów hybrydowych: ich wady i zalety. Tendencje rozwojowe napędów hybrydowych.

### Tematyka zajęć

1. Możliwości zastosowania napędów hybrydowych w środkach transportu.
2. Podział i charakterystyka napędów hybrydowych (układy szeregowe, równoległe i mieszane).
3. Elementy i struktura przeniesienia napędu, przykłady konstrukcji napędów hybrydowych w samochodach osobowych i ciężarowych i autobusach.
4. Napęd spalinowy i elektryczny: sposoby połączenia i analiza stanów pracy.
5. Przykłady konstrukcji napędów hybrydowych w różnych środkach transportu.
6. Hybrydowe napędy hydrauliczne: zalety, wady, możliwości stosowania.
7. Napędy hybrydowe z ogniwami paliwowymi.
8. Emisyjność napędów hybrydowych: ich wady i zalety. Tendencje rozwojowe napędów hybrydowych.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań
3. Laboratorium

### Literatura

Podstawowa

1. Merkisz J., Pielecha I.: Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015.

2. Merkisz J., Pielecha I.: Układy elektryczne pojazdów hybrydowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015
3. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne napędy pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
4. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
5. Czerwiński A.: Akumulatory, baterie, ogniwa. WKiŁ, Warszawa 2005.
6. Szumanowski A.: Akumulacja energii w pojazdach, WKiŁ, Warszawa 1984.

Uzupełniająca

1. Materiały konferencyjne dotyczące napędów hybrydowych
2. Kwartalnik Combustion Engines
3. Pielecha I., Cieślik W., Szalek A. Operation of hybrid propulsion systems in conditions of increased supply voltage. *Int. J. Precis. Eng. Manuf.* (2017) 18: 1633-1639. doi.org/10.1007/s12541-017-0192-3
4. Pielecha I., Cieślik W., Merkisz J., Analysis of the electric drive mode use and energy flow in hybrid drives of SUVs in urban and extra-urban traffic conditions. *Journal of Mechanical Science and Technology.* 2019, 33(10); 5043-5050. DOI 10.1007/s12206-019-0943-4

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 75     | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 27     | 1,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 48     | 2,00 |