

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika pojazdów samochodowych

1 PRZEDMIOT

| | |
|----------------------|-----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Układy przeniesienia napędu |
| KOD PRZEDMIOTU | IT 06.0 AIS MS9 13/14 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2 |
| SEMESTRY | 5 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| 5 | 15 | 15 | | | |

3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1** Poznanie zasady działania mechatronicznych układów przeniesienia napędu wyróżniając cechy innowacyjności rozwiązań konstrukcyjnych.
- Cel 2** Poznanie metod analizy układów przeniesienia napędu z wykorzystaniem wiedzy z zakresu podstaw automatyki i robotyki, teorii sterowania.
- Cel 3** Identyfikowanie i specyfikacja układów przeniesienia napędu w zakresie zagadnień materiałów konstrukcyjnych, mechaniki, elektroniki i informatyki.



Cel 4 Nabycie umiejętności ustalania pożądanych parametrów układu napędowego w aspekcie technologii wytwarzania elementów i układów sterujących.

Cel 5 Nabycie umiejętności dokonywania oceny przydatności i doboru typowych metod i narzędzi inżynierskich do analizy i obliczeń elementów układów przeniesienia napędu.

Cel 6 Planowanie zadań obsługowych układu przeniesienia napędu w procesie niezawodnej eksploatacji pojazdu.

Cel 7 Identyfikacja i dokonanie opisu warunków trakcyjnych pojazdu odnoszących się do cech funkcjonalnych układu napędowego dla potrzeb analiz matematycznych i symulacyjnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a Uzyskanie zaliczenia z przedmiotów: Inżynieria wytwarzania, Teoria ruchu pojazdów, Budowa pojazdów samochodowych, Elektrotechnika i elektronika samochodowa.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza: Student rozróżnia i objaśnia zasadę działania różnorodnych mechatronicznych układów przeniesienia napędu wyróżniając cechy innowacyjności rozwiązań konstrukcyjnych.

EK2 Wiedza: Student definiuje podstawowe prawa z zakresu podstaw automatyki i robotyki, teorii sterowania w procesie analizy układów przeniesienia napędu.

EK3 Umiejętności: Student identyfikuje oraz dokonuje specyfikacji układów przeniesienia napędu w zakresie zagadnień materiałów konstrukcyjnych, mechaniki, elektroniki i informatyki.

EK4 Umiejętności: Student ustala pożądane parametry trakcyjne pojazdu w aspekcie technologii wytwarzania elementów układu przeniesienia napędu.

EK5 Umiejętności: Student ocenia przydatność i dokonuje doboru typowych metod i narzędzi inżynierskich do analizy i obliczeń elementów układów przeniesienia napędu.

EK6 Umiejętności: Student planuje zadania obsługowe układu przeniesienia napędu w procesie niezawodnej eksploatacji pojazdu.

EK7 Umiejętności: Student sporządza i zapisuje formalnie warunki trakcyjne pojazdu odnoszące się do cech funkcjonalnych układu napędowego dla potrzeb analiz matematycznych i symulacyjnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
|----|--|---------------|
| W1 | Budowa i działanie specjalnych sprzęgieł jedno- i wielo- tarczowych, charakterystyki sprzęgieł, hydrauliczne układy wspomagania mechanizmów sprzęgłowych. | 2 |
| W2 | Dwumasowe koło zamachowe, elektronicznie sterowane sprzęgła (EKM/EKS), elektroniczno-pneumatyczne sterowanie (EPS) skrzynki biegów. | 2 |
| W3 | Sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne samochodów i maszyn roboczych, hydrauliczne urządzenia sterujące, zespół elektro-zaworów i rozdzielaczy. | 2 |
| W4 | Automatyczne skrzynki biegów, funkcja kick-down, blokada parkowania, adaptacyjne sterowanie skrzynki biegów (AGS), układ Shift-Lock, moduł Mechatronic, bezstopniowe automatyczne skrzynki biegów CVT. | 3 |
| W5 | Dwusprzęgłowe skrzynki biegów, układ napędowy 4x4. | 2 |



WYKŁAD

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
|----|--|---------------|
| W6 | Skrzynki rozdzielcze samochodów ciężarowych i ciągników siodłowych, mosty napędowe ze zwolnicami obiegowymi. | 2 |
| W7 | Wały napędowe i specjalne wykonania przegubów homokinetycznych: przeguby kulowe z kompensacją wzdłużną, przeguby podatne na skręcanie. | 2 |
| | RAZEM | 15 |

ĆWICZENIA

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
|----|---|---------------|
| C1 | Obliczenia sprzęgła wielotarczowego. | 3 |
| C2 | Wyznaczenie rozpiętości i stopni przełożeń skrzyni planetarnej dla zadanych parametrów silnika i obciążeń eksploatacyjnych samochodu. | 3 |
| C3 | Obliczenia skrzynki rozdzielczej samochodu ciężarowego dla zadanych warunków trakcyjnych pojazdu. | 3 |
| C4 | Proces doboru i parametryzacja automatycznej skrzynki biegów. | 3 |
| C5 | Zasady obliczeń i doboru synchronizatorów pierścieniowych i stożkowych. | 3 |
| | RAZEM | 15 |

7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Zadania tablicowe

M3 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|--|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 1 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 8 |
| Opracowanie wyników | 6 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 5 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 50 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 1 |
|---------------------|--|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3 | Student rozróżnia i objaśnia zasadę działania podstawowych mechatronicznych układów przeniesienia napędu. | wykład | średnia ważona ocen z 2 kolokwii (60%) i odpowiedzi ustnej (40%). |
| NA OCENĘ 4 | Student rozróżnia i prawidłowo i objaśnia zasadę działania różnorodnych mechatronicznych układów przeniesienia napędu. | | |
| NA OCENĘ 5 | Student w pełni rozróżnia i szczegółowo objaśnia zasady działania różnorodnych mechatronicznych układów przeniesienia napędu podając hierarchię cech innowacyjności rozwiązań konstrukcyjnych. | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 2 |
| NA OCENĘ 3 | Student wykorzystuje fragmentaryczny zasób wiedzy z zakresu podstaw automatyki i robotyki, teorii sterowania i technologii MES do analizy układów przeniesienia napędu. | wykład | średnia ważona ocen z 2 kolokwii (60%) i odpowiedzi ustnej (40%). |
| NA OCENĘ 4 | Student prezentuje rozszerzone obszary wiedzy z zakresu podstaw automatyki i robotyki, teorii sterowania i technologii MES w procesie analizy układów przeniesienia napędu. | | |
| NA OCENĘ 5 | Student w pełni wykorzystuje wiedzę z zakresu podstaw automatyki i robotyki, teorii sterowania i technologii MES w procesie analizy układów przeniesienia napędu. | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 3 |
| NA OCENĘ 3 | Student rozróżnia podstawowe metody stosowane w procesie identyfikacji układów przeniesienia napędu w zakresie zagadnień materiałów konstrukcyjnych, mechaniki, elektroniki i informatyki. | ćwiczenia | średnia ważona ocen z 1 kolokwium (30%) i odpowiedzi ustnej (70%). |
| NA OCENĘ 4 | Student identyfikuje zadowalająco oraz dobiera podstawowe metody dla specyfikacji układów przeniesienia napędu w zakresie zagadnień materiałów konstrukcyjnych, mechaniki, elektroniki i informatyki. | | |
| NA OCENĘ 5 | Student w pełni identyfikuje oraz dobiera i selekcjonuje metody dokonując specyfikacji układów przeniesienia napędu w zakresie zagadnień materiałów konstrukcyjnych, mechaniki, elektroniki i informatyki. | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 4 |



| | | | |
|---------------------|---|------------------------|--|
| NA OCENĘ 3 | Student wskazuje podstawowe parametry trakcyjne pojazdu w aspekcie potrzeb technologii wytwarzania elementów układu przeniesienia napędu. | ćwiczenia | średnia ważona ocen z 1 kolokwium (30%) i odpowiedzi ustnej (70%). |
| NA OCENĘ 4 | Student potrafi wskazać i szereguje pożądane parametry trakcyjne pojazdu w aspekcie potrzeb technologii wytwarzania elementów układu przeniesienia napędu. | | |
| NA OCENĘ 5 | Student potrafi określić i systematyzować wg ustalonych kryteriów pożądane parametry trakcyjne pojazdu w aspekcie technologii wytwarzania elementów układu przeniesienia napędu. | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 5 |
| NA OCENĘ 3 | Student rozróżnia podstawowe procedury analizy i obliczeń elementów układów przeniesienia napędu. | ćwiczenia | średnia ważona ocen z 2 kolokwium (40%) i odpowiedzi ustnej (60%). |
| NA OCENĘ 4 | Student zestawia kryteria i ocenia przydatność typowych metod i narzędzi inżynierskich do analizy i obliczeń elementów układów przeniesienia napędu. | | |
| NA OCENĘ 5 | Student zestawia i ustala wagę kryteriów oraz szczegółowo opracowuje oceny przydatności i dobór typowych metod i narzędzi inżynierskich do analizy i obliczeń elementów układów przeniesienia napędu. | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 6 |
| NA OCENĘ 3 | Student zestawia niektóre kryteria dla potrzeb planowania podstawowych zadań obsługowych układu przeniesienia napędu w procesie niezawodnej eksploatacji pojazdu. | ćwiczenia | średnia ważona ocen z 1 kolokwium (30%) i odpowiedzi ustnej (70%). |
| NA OCENĘ 4 | Student zestawia rozszerzone kryteria i warunki do zaplanowania głównych zadań obsługowych układu przeniesienia napędu w procesie niezawodnej eksploatacji pojazdu. | | |
| NA OCENĘ 5 | Student zestawia rozszerzone kryteria i warunki do zaplanowania pełnych zadań obsługowych układu przeniesienia napędu w procesie niezawodnej eksploatacji pojazdu | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 7 |
| NA OCENĘ 3 | Student podaje podstawowe warunki trakcyjne pojazdu odnoszące się do cech funkcjonalnych układu napędowego. | ćwiczenia | średnia ważona ocen z 1 kolokwium (30%) i odpowiedzi ustnej (70%). |
| NA OCENĘ 4 | Student podaje rozszerzone warunki trakcyjne pojazdu odnoszące się do cech funkcjonalnych układu napędowego dla potrzeb analiz matematycznych i symulacyjnych. | | |



| | | | |
|------------------|--|--|--|
| NA OCENĘ 5 | Student podaje i zapisuje formalnie warunki trakcyjne pojazdu wraz z przypadkami szczególnymi, odnoszące się do cech funkcjonalnych układu napędowego dla potrzeb analiz matematycznych i symulacyjnych. | | |
|------------------|--|--|--|

OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)

Średnia ważona ze wszystkich efektów kształcenia: EK1 (20%), EK2 (20%), EK3 (10%), EK4 (10%), EK5 (10%), EK6 (10%), EK7 (20%).

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

a Zaliczenie kolowium z podstaw programowych każdego tematu ćwiczeń. Kolokwium końcowe jako zaliczenie przedmiotu.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU | ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | METODY DYDAKTYCZNE |
|--|---|-----------------|-------------------------------|-----------------------|
| EK1 | MT_W11 | Cel1 | W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7 | M1 |
| EK2 | MT_W07 | Cel2 | W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7 | M1 |
| EK3 | MT_UB03 | Cel3 | C1, C2, C3, C4, C5 | M2, M3 |
| EK4 | MT_UB04 | Cel4 | C1, C2, C3, C4, C5 | M2, M3 |
| EK5 | MT_UB06 | Cel5 | C1, C2, C3, C4, C5 | M2, M3 |
| EK6 | MT_UB08 | Cel6 | C1, C2, C3, C4, C5 | M2, M3 |
| EK7 | MT_UP09 | Cel7 | C1, C2, C3, C4, C5 | M2, M3 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A. — *Układy napędowe pojazdów samochodowych*, Rzeszów, 2002, Oficyna Wydaw. Politechniki Rzeszowskiej
- [2] Micknass W, Popiol R., Springer A. — *Sprzęgła, skrzynki biegów, wały i półosie*, Warszawa, 2005, WNT
- [3] Zajac M. — *Układy przeniesienia napędu samochodów ciężarowych i autobusów*, Warszawa, 2003, WKŁ

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Herner A., Hans-Jurgen Diehl — *Elektrotechnika i elektronika w pojazdach*, Warszawa, 2004, WKŁ
- [2] Orzechowski S. — *Budowa podwozi i nadwozi samochodowych*, Warszawa, 1996, PWN
- [3] Widerski T. — *Samochodowe sieci informatyczne*, Warszawa, 2005, Wyd. Instalator Polski



12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Bogusław Cieślukowski (kontakt: cibogdan@poczta.onet.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Bogdan Cieślukowski (kontakt: cibogdan@poczta.onet.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

| | | | |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| (miejscowość, data) | (odpowiedzialny za przedmiot) | (kierownik zakładu) | (dyrektor instytutu) |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|

PWSZ w Nowym Sączu

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....