**Nazwa przedmiotu:**

Innowacyjne technologie w budowie drogowych środków transportu

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Marek Guzek, profesor uczelni, Zakład Budowy i Eksploatacji Środków Transportu, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

60 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 15 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą w zakresie wykładu 5 godz., przygotowanie się do zaliczenia wykładu 9 godz., przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych i zaliczeń 13 godz., konsultacje 3 godz. (w tym konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 2 godz.)

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,5 pkt. ECTS (33 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 15 godz., konsultacje 3 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1,0 pkt ECTS (30 godz., w tym: praca na zajęciach laboratoryjnych 15 godz., przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych i zaliczeń 13 godz., konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 2 godz.).

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Środki transportu.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, zajęcia laboratoryjne: 12 osób.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z budową współczesnych środków transportu drogowego. Uwaga jest zwrócona na innowacyjne technologie w rozwiązaniach konstrukcyjnych pojazdów i ich zespołów.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Charakterystyka ogólna (w tym klasyfikacje) środków transportu drogowego. Ogólna struktura konstrukcyjno-funkcjonalna pojazdów samochodowych. Podstawowe funkcje, własności, charakterystyki głównych układów pojazdów samochodowych z omówieniem ich wpływu na właściwości ruchowe pojazdów oraz trendów rozwojowych: silników trakcyjnych, układów napędowych pojazdów hybrydowych i elektrycznych na tle układów klasycznych, układów nośnych (zawieszeń, kół jezdnych, inne elementów nośnych), układów prowadzenia (hamulcowych, kierowniczych).
Zajęcia laboratoryjne:
Określanie podstawowych parametrów masowo – geometrycznych samochodów. Doświadczalne (stanowiskowe) określanie charakterystyk trakcyjnych samochodu (silnika i sił na kołach napędowych pojazdu), doświadczalne określanie własności sprężysto – tłumiących zawieszenia samochodu, doświadczalne określanie wybranych własności układów prowadzenia samochodu.

**Metody oceny:**

Wykład:
Podstawową formą zaliczenia wykładu jest kolokwium pisemne. Kolokwium obejmuje od 3 do 5 pytań otwartych. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z kolokwium jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50% za wszystkie pytania łącznie.
Istnieje możliwość zwolnienia studenta z kolokwium pod warunkiem wygłoszenia referatu na wykładzie na wskazany temat inżynierski związany z budową drogowych środków transportu i aktywności na zajęciach.
Zajęcia laboratoryjne:
Odbycie wszystkich ćwiczeń, kolokwium ustne lub pisemne dla każdego z ćwiczeń (warunkiem zaliczenia jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50% za odpowiedzi na 2 pytania) oraz wykonanie i zaliczenie sprawozdania z każdego ćwiczenia przez zespół wykonujący ćwiczenie. Ocena końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z poszczególnych tematów).
Ocena zintegrowana:
Pozytywna ocena zintegrowana jest uwarunkowana uzyskaniem pozytywnych ocen z wykładu oraz z ćwiczeń laboratoryjnych i jest średnią arytmetyczną oceny z wykładu i oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1) Reimpell J., Betzler J. Podwozia samochodów. Podstawy konstrukcji. WKŁ, 2008r.
2) Jackowski J., Łęgiewicz Ł, Wieczorek M. Samochody osobowe i pochodne. WKŁ 2011r.
3) Prochowski L., Żuchowski A. Samochody ciężarowe i autobusy. Wydanie 4, uaktualnione, WKŁ 2016r.
4) Lozia Z. (red.): Diagnostyka samochodowa. Laboratorium. OWPW, Warszawa 2015r.
5) Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne. Informator Techniczny Bosch. WKL 2010r.
6) Fic B. Samochody elektryczne. Wydawnictwo KaBe, 2019r.
Literatura uzupełniająca:
1) Gabryelewicz M., Zając P., Budowa pojazdów samochodowych, WKŁ, Warszawa 2019r.
2) Gabryelewicz M. Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych. Budowa, obsługa, diagnostyka i naprawa cz. 1 i 2, WKiŁ, Warszawa 2018r.
3) Zieliński A. Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych i pochodnych. Wydanie 3, uaktualnione, WKŁ, 2008
4) Reński A. Bezpieczeństwo czynne samochodu. Zawieszenia oraz układy hamulcowe i kierownicze. OWPW, 2011r.
5) Schmidt T., Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Budowa, działanie, podstawy obsługi. WKŁ, 2019r.
6) Wskazane na wykładzie i podczas ćwiczeń laboratoryjnych zasoby internetowe lub artykuły z czasopism z zakresu przedmiotu

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z kierunkowymi efektami uczenia się w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę ogólną na temat budowy pojazdów samochodowych, ich klasyfikacji oraz podstawowych własności; posiada wiedzę ogólną na temat głównych podzespołów wchodzących w skład pojazdów.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z wykładu. Kolokwium obejmuje od 3 do 5 pytań otwartych. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z kolokwium jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50% w zakresie tego efektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Ma podstawową wiedzę na temat metod badań pojazdów samochodowych w zakresie wybranych parametrów opisujących ich własności.

Weryfikacja:

Kolokwia pisemne lub ustne z ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdania z ich wykonania; warunkiem minimalnym osiągnięcia efektu jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50% za pytania w zakresie tematycznym tego efektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada umiejętność pozyskiwania oraz interpretacji informacji z literatury z zakresu budowy pojazdów samochodowych.

Weryfikacja:

Kolokwia pisemne lub ustne z ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdania z ich wykonania; warunkiem minimalnym osiągnięcia efektu jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50% za pytania w zakresie tematycznym tego efektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Wykazuje się umiejętnością interpretowania wyników pomiarów wybranych wielkości związanych badaniami pojazdów.

Weryfikacja:

Kolokwia pisemne lub ustne z ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdania z ich wykonania; warunkiem minimalnym osiągnięcia efektu jest uzyskanie wskaźnika jakościowego oceny powyżej 50% za pytania w zakresie tematycznym tego efektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o