

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T001 - Język angielski

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	1	C30	1
	I	2	C30	1
	II	3	C30	1
	II	4	C30	2
Niestacjonarne – I stopień	I	1	C18	1
	I	2	C18	1
	II	3	C18	1
	II	4	C18	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: Zaliczenie wstępnego testu kwalifikacyjnego.

Założenia i cele przedmiotu: Rozszerzenie i utwalenie materiału gramatyczno-leksykalnego. Opanowanie swobodnej komunikacji i rozumienia ze słuchu oraz tekstów pisanych z uwzględnieniem tekstów technicznych.

Metody dydaktyczne: Aktywny udział w ćwiczeniach, przygotowywanie prac domowych, samodzielne opracowanie 4 tekstów oryginalnych, tzw. lektur.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: Zaliczenie testów i lektur.

TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia

Rozszerzenie materiału gramatycznego w zakresie tworzenia pytań, używania czasów do opisywania przeszłości, teraźniejszości i przyszłości. Wykorzystywanie różnych form strony biernej, okresów warunkowych, struktury 'wish', mowy zależnej, a także wyrażeń zawierających 'gerunds', 'infinitives', past modals, 'would rather', 'had better', 'used to', 'be used to', 'have sth done'. Materiał leksykalny w oparciu o tematy dotyczące cech osobowości, mody, uczuć, transportu, etc. Określanie znaczenia słów w kontekście, rozpoznawanie słów często mylonych, poznanie kolokacji. Przygotowanie do samodzielnego czytania tekstów oryginalnych ze zrozumieniem, rozwinięcie słownictwa specjalistycznego w oparciu o teksty techniczne i wykorzystywanie go w konwersacji, prezentacji itp.

Literatura

[1] Oxenden C., Latham-Koenig Ch.: New English File Upper-intermediate. OUP 2008.

[2] Gawryła D.: Mechanical Engineering. Reading in English made easy. PK, Kraków 2008.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Mgr Elżbieta Han-Wiercińska
Jednostka realizująca przedmiot	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych (O-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T001 - Język niemiecki

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	1	C30	1
	I	2	C30	1
	II	3	C30	1
	II	4	C30	2
Niestacjonarne – I stopień	I	1	C18	1
	I	2	C18	1
	II	3	C18	1
	II	4	C18	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: kurs języka niemieckiego w ramach szkoły średniej

Założenia i cele przedmiotu: Rozwijanie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem głównych wątków. Rozwijanie umiejętności wyrażania własnego zdania na tematy znane. Uzyskanie takiego poziomu, aby student mógł swobodnie brać udział w sytuacjach życia codziennego. Czytanie tekstów na temat zdrowia, wyglądu i diety. Słuchanie komunikatów na lotnisku i w mieście. Wypełnianie formularzy. Rozmowa telefoniczna. Rezerwacja hotelu. Redagowanie prostych tekstów np. życiorys, przebieg dnia, ulubione danie. Doskonalenie umiejętności skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach. Budowanie umiejętności zrozumienia przekazu w tekstach specjalistycznych. Porozumiewanie się w tematyce związanej z kierunkiem studiów.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach, samodzielne przygotowanie i prezentacja lektury.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: pozytywne wyniki sprawdzianów przeprowadzanych w czasie semestru / obejmujących materiał gramatyczny oraz leksykalny przerabiany na zajęciach. Pozytywny wynik testu końcowego. Aktywne uczestnictwo w zajęciach.

TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia

Czytanie prostych tekstów w prasie na tematy ogólne. Rozumienie ogłoszeń np. mieszkaniowych lub o wyjazdach urlopowych. Rozumienie prostych komunikatów oraz tworzenie prostych tekstów np. przedstawianie się, relacja z urlopu lub opis mieszkania.

Materiał gramatyczny: Utrwalanie znajomości struktur gramatycznych, uzyskanej w szkole, czasy, strony, rekcja, szyk.

Czytanie tekstów na temat zdrowia, wyglądu i diety. Słuchanie komunikatów na lotnisku i w mieście. Wypełnianie formularzy. Rozmowa telefoniczna. Rezerwacja hotelu. Redagowanie prostych tekstów np. życiorys, przebieg dnia, ulubione danie.

Materiał gramatyczny: zdania podrzędne, rozszerzona przydawka, tryb przypuszczający, imiesłowy.

Praca z tekstami specjalistycznymi, ćwiczenie wypowiedzi na temat związany z kierunkiem studiów np. wymienianie zalet i wad, porównywanie oraz opisywanie.

Materiał gramatyczny: ćwiczenie struktur charakterystycznych dla tekstów fachowych: strona bierna, rozszerzona przydawka, zdania warunkowe, rzeczowniki złożone.

Literatura

1. „TANGRAM aktuell 2” (L 1-4, 5-8), Max Hueber Verlag
2. „SAGE UND SCHREIBE”, Ernest Klett International
3. „Klipp und Klar“, Ernst Klett International
4. Materiały własne nauczyciela
5. Dariusz Guzik: Alles digital. Textsammlung & Übungen, PK 2002

Osoba odpowiedzialna za przedmiot

mgr Dariusz Guzik

Jednostka realizująca przedmiot

Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych (O-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T001 - Język rosyjski

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	1	C30	1
	I	2	C30	1
	II	3	C30	1
	II	4	C30	2
Niestacjonarne – I stopień	I	1	C18	1
	I	2	C18	1
	II	3	C18	1
	II	4	C18	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: dla semestrów 2, 3, 4 uzyskanie zaliczenia z poprzedniego semestru nauki języka

Założenia i cele przedmiotu: Rozszerzenie i utwalenie materiału gramatyczno-leksykalnego. Opanowanie swobodnej komunikacji i rozumienia ze słuchu oraz tekstów pisanych z uwzględnieniem tekstów technicznych.

Metody dydaktyczne: Ćwiczenia praktyczne; metody: podająca, problemowa, eksponująca, praktyczna. (Czytanie tekstów, ćwiczenia gramatyczno-ortograficzne, ćwiczenia leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne (twórcze i odtwórcze), ćwiczenie rozumienia ze słuchu)

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: Zaliczenie testów i lektur (samodzielne opracowanie 3 tekstów oryginalnych – semestry 2, 3, 4), zaliczanie prac cząstkowych w czasie trwania lektoratu, aktywny udział w zajęciach, obecność.

TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia

Stopniowe rozszerzenie materiału gramatycznego w zakresie tworzenia pytań, używania czasów do opisywania przeszłości, teraźniejszości i przyszłości. Wykorzystywanie różnych form strony biernej, mowy zależnej. Materiał leksykalny w oparciu o tematy dotyczące cech osobowości, uczuć, transportu, umiejętność opisanie najbliższego otoczenia i wypowiadania się na temat codziennych problemów etc. Określanie znaczenia słów w kontekście, rozpoznawanie słów często mylonych, poznanie kolokacji. Przygotowanie do samodzielnego czytania tekstów oryginalnych ze zrozumieniem, rozwinięcie słownictwa specjalistycznego w oparciu o teksty techniczne i wykorzystywanie go w konwersacji, prezentacji itp.

Literatura

- [1] Granatowska H., Danecka I.: Как дела 1, 2, 3. ??? Warszawa 2007.
- [2] Pado A.: Start.ru 1. ??? Warszawa 2006.
- [3] Pado A.: Start.ru 2. ??? Warszawa 2006.
- [4] Dziwanowska D.: Грамматика без проблем. Warszawa 2005.
- [5] Teksty specjalistyczne – wybór z aktualnych artykułów z Internetu.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Mgr Elżbieta Han-Wiercińska
Jednostka realizująca przedmiot	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych (O-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T002 - Technologie informacyjne

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	1	1	W15 + Lk15	2
Niestacjonarne – I stopień	1	1	W9 + Lk9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z szeroko rozumianymi technologiami informacyjnymi zarówno teoretyczne poprzez wykłady, jak i na drodze realizacji zadań praktycznych na laboratoriach komputerowych.

Metody dydaktyczne: multimedialny wykład zarówno informacyjny, jak również i problemowy, aktywizujący studentów, udział studentów w zajęciach laboratoryjnych pozwalających na nabycie umiejętności praktycznych związanych z obsługą komputera w zaawansowanym stopniu poprzez realizację ćwiczeń w oparciu o przygotowane do zajęć skrypty, a następnie sporządzenie przez studenta sprawozdania.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich zajęć laboratoryjnych oraz napisanie testu z wiedzy z wykładów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Pojęcie technik informacyjnych i ich przydatności w pracy inżyniera. Istota działania komputera: integracja warstwy logicznej (logika matematyczna) i elektronicznej (tranzystor – bramki logiczne – układy scalone). Sprzęt i podstawowe funkcje oprogramowania. Architektura komputera oraz użytkowe urządzenia peryferyjne – funkcje użytkowe. Systemy operacyjne i oprogramowanie użytkowe. Sieci komputerowe: rodzaje sieci, model OSI, usługi sieciowe. Korzyści i zagrożenia związane z korzystaniem z sieci komputerowych. Podstawy technik multimedialnych: przetwarzanie obrazów – grafika rastrowa i wektorowa, animacja. Bazy danych: modele, schematy logiczne i fizyczne, diagramy ER, podstawowe przykłady zastosowań.

Laboratoria

Aplikacje użytkowe MS Office: Word, Excel, Power Point, Access. Współpraca oraz komunikacja pomiędzy aplikacjami. Elementy języka Visual Basic for Application wzbogacające aplikacje pakietu MS Office o automatyczne, zdefiniowane przez użytkownika automatyczne procedury. Grafika wektorowa i rastrowa. Przetwarzanie obrazów cyfrowych: podstawowe filtracje, maski, fotomontaż. Wykorzystanie obrazu w dokumentach drukowanych oraz prezentacjach multimedialnych. Podstawy języka HTML z elementami CSS i PHP. Tworzenie prostych stron internetowych. Korzystanie z baz danych.

Literatura

- [1] Karpisz D., Wojnar L.: Podstawy informatyki. Wydawnictwo PK, Kraków 2005.
- [2] Meyer E.: CSS Kaskadowe arkusze stylów. Przewodnik encyklopedyczny. Helion, 2001.
- [3] Musciano C., Kennedy B.: L HTML i XHTML. Przewodnik encyklopedyczny, Helion, 2001.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Aneta Gądek-Moszczak
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Informatyki Stosowanej (M-7)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T004 – Ochrona własności intelektualnej

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	IV	7	W15	1
Niestacjonarne – I stopień	IV	7	W9	1

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest osiągnięcie przez studentów umiejętności w postaci rozumienia i posługiwania się podstawowymi pojęciami z zakresu prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej, jak też zapoznania ich, z funkcjonowaniem organizacji zarządzania prawami autorskimi, Urzędu Patentowego RP oraz instytucji pokrewnych działających na terenie Unii Europejskiej.

Metody dydaktyczne: wykłady, prezentacje multimedialne.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie sprawdzianu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Główne treści kształcenia: systemem ochrony własności intelektualnej w zakresie prawa międzynarodowego i krajowego, podstawowe pojęcia takie jak: prawo autorskie, prawa pokrewne, ochrona baz danych, wynalazki, wzory przemysłowe, wzory użytkowe, znaki towarowe, obrót prawami wyłącznymi i zarządzanie własnością intelektualną w działalności przedsiębiorstwa. Rynek konkurencyjny, innowacje, a ochrona patentowa, umowy w zakresie własności przemysłowej, know-how, organizacja wynalazczości w przedsiębiorstwie, uruchomienie produkcji nowego wyrobu (usługi) - niezbędne działania „patentowe”, ochrona zagraniczna, elementy polityki patentowej. Informacja patentowa i klasyfikacje patentowe, bazy danych na nośnikach i w Internecie – metodyka i przykłady poszukiwań – wyszukiwania przedmiotowe i podmiotowe. Badania patentowe, ich rodzaje oraz ich przydatność w działalności inżynierskiej.

Literatura

- [1] Barta J., Markiewicz R., Prawo autorskie i prawa pokrewne, Kantor Wydaw. „Zakamycze”, Kraków 2005
- [2] Nowińska E., Promińska U., Vall M., Prawo własności przemysłowej, LexisNexis, Warszawa 2007.
- [3] Ustawa z dnia 27 lipca 2001 roku o ochronie baz danych (Dz.U. Nr 128, poz. 1402 z późn. zm.)
- [4] Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 roku – Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity Dz.U. z 2003 roku Nr 119, poz. 1117 z późn. zm.),
- [5] Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 roku o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (tekst jednolity z 2003 roku Dz.U. Nr 153, poz. 1503 z późn. zm.)

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr hab. inż. Wojciech Marek
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T401 - Komunikacja interpersonalna

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	2	W30	2
Niestacjonarne – I stopień	I	2	W18	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: Zdobycie wiedzy z zakresu interdyscyplinarnej dziedziny - teorii komunikacji i jej gałęzi. Wykształcenie umiejętności skutecznego komunikowania się i kształtowania relacji interpersonalnych.

Metody dydaktyczne: wykład, prezentacja, dyskusje sterowane, ćwiczenia.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: kolokwium + prezentacja.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

1. Komunikacja – określenie przedmiotu. Poznanie, postrzeganie, język, komunikowanie - punkt widzenia filozofii, socjologii i psychologii.
2. Omówienie wybranych modeli komunikacji (Lewin, Lasswell, Shannon, Newcomb, Schramm).
3. Komunikacja werbalna.
4. Komunikacja niewerbalna.
5. Perswazja i przekonywanie.
6. Analiza transakcyjna Erica Berne'a
7. Manipulacja.
8. Przebieg procesów komunikacji w grupie i organizacji.
9. Empatia i asertywność jako zachowania społeczne.
10. Zasady, błędy, bariery komunikacyjne.
11. Autoprezentacja i wystąpienia publiczne.

Literatura

- [1] Barge J. K., Morreale S. P., Spitzberg B. H.: Komunikacja między ludźmi. Motywacja, wiedza i umiejętności. Przeł. P. Izdebski, A. Jaworska, D. Kobylińska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- [2] Nęcki Z.: Komunikacja międzyludzka. Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków, 2006.
- [3] Tokarz M.: Argumentacja, perswazja, manipulacja. GWP, Gdańsk 2006.
- [4] Stewart J. (red.): Mosty zamiast murów. Warszawa, PWN 2000.
- [5] Zimbardo P. G., Ruch F. L.: Komunikowanie się bez słów, w: P. G. Zimbardo, F. L. Ruch, Psychologia i życie, PWN, Warszawa 1988.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr Ewa Bryła
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Ekonomii, Socjologii i Filozofii (F4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T402 - Etyka

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	2	W30	2
Niestacjonarne – I stopień	I	2	W18	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z podstawowymi sposobami etycznego normowania ludzkich działań ze szczególnym uwzględnieniem problemów techniki i praktyki inżynierskiej. Ukształtowanie świadomości roli społecznej i obowiązków zawodowych inżyniera oraz postawy odpowiedzialności.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach, opracowanie jednego przypadku lub projektu.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie kolokwium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Etyka i moralność; podstawowe pojęcia. Podmiot moralny: sumienie i racjonalność, wolność i odpowiedzialność. Model ludzkiego działania i trzy sposoby jego normowania. Najważniejsze kierunki etyki współczesnej. Etyka charakteru i jej historyczne źródła. Etyka obowiązków i jej odmiany. Etyka skutków, utylitaryzm. Etyka chrześcijańska. Najważniejsze obowiązki inżyniera w świetle kodeksów: FEANI, IEEE, SIMP i innych. Bezpieczeństwo publiczne. Lojalność wobec pracodawcy i jej granice, konflikty interesów. Obowiązek stałego rozwoju i dążenia do doskonałości zawodowej. Realizm i niezależność w osądach i orzeczeniach zawodowych. Obowiązek otwartości na krytykę. Bezpieczeństwo i organizacja miejsca pracy. Zasada podmiotowości w kierowaniu ludźmi. Idea odpowiedzialności jako uzupełnienie podejścia kodeksowego. Warunki odpowiedzialnego działania. Analiza znanych katastrof i wypadków w świetle kodeksów etyki inżynierskiej. Rola praktycznego osądu zawodowego i błędy w sztuce inżynierskiej.

Literatura

- [1] Anzenbacher A.: Wprowadzenie do etyki. Wyd. WAM, Kraków 2008.
- [2] Singer P. (red.): Przewodnik po etyce. Książka i Wiedza, Warszawa 1998.
- [3] Andersen S.: Wprowadzenie do etyki. Wyd. Akademickie Dialog, Warszawa 2003.
- [4] Pyka M.: Etyka inżynierska. Studia przypadków z komentarzami. Interdyscyplinarne Centrum Etyki UJ, Kraków 2010.
- [5] Martin M., Schinzinger R.: Ethics in Engineering. The McGraw-Hill Companies, New York 1996.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr Marek Pyka
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Ekonomii Socjologii i Filozofii (F-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T403 – Psychologia i socjologia pracy

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	2	W30	2
Niestacjonarne – I stopień	I	2	W18	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.	
Założenia i cele przedmiotu: Po opanowaniu materiału student powinien poznać podstawowe mechanizmy kształtujące zachowanie jednostek i grup w miejscu pracy, formy rywalizacji i skutecznego kierowania zespołem zadaniowym. Powinien także rozumieć źródła stresu zawodowego, konfliktów w miejscu pracy i znać techniki i strategie redukcji negatywnych napięć.	
Metody dydaktyczne: wykład konwersatoryjny, prezentacje multimedialne.	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: kolokwium zaliczeniowe.	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykłady</u> Socjologia – podstawowe pojęcia i teorie. Podstawy struktury organizacji. Zakład pracy jako struktura społeczna. Grupa społeczna/grupa pracownicza. Kierowanie zespołem pracowniczym - teorie i style przywództwa. Podstawowe pojęcia psychologii społecznej Motywacja i satysfakcja z pracy. Psychologiczne zagrożenia pracy - stres, bezpieczeństwo Konflikty interpersonalne. Rozwój technologiczny a zmiany społecznych i psychologicznych warunków pracy.	
<u>Literatura</u> [1] Schultz D., Schultz S.: Psychologia a wyzwania dzisiejszej pracy. Wyd ???? , Warszawa 2006 [2] Ratajczak Z.: Psychologia pracy i organizacji. Wyd ???? , Warszawa 2007 [3] Robbin S.: Zasady zachowania w organizacji. Wyd ???? , Poznań 2001 [4] Sztompka P.: Socjologia. Wyd ???? , Kraków 2005. [5] Kenrick D., Neuberg S., Cialdini R.: Psychologia społeczna. Wyd ???? , Gdańsk 2002	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr Jacek Jaśtał
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Ekonomii, Socjologii i Filozofii (F4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T404 - Socjologia

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	2	30W	2
Niestacjonarne – I stopień	I	2	18W	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: Zapoznanie się z podstawowymi teoriami socjologii współczesnej, metodami i technikami badań. Zdobywanie umiejętności zastosowania wyuczonych treści do rozwiązywania problemów praktycznych.

Metody dydaktyczne: Aktywny udział w zajęciach wykładowych, przygotowanie samodzielnego opracowania wybranej koncepcji socjologicznej.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie pracy indywidualnej i zaliczenie kolokwium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Socjologia jako nauka praktyczna. Główne stanowiska i techniki badawcze. Teoria grup społecznych. Mechanizmy tworzenia i funkcjonowania grup społecznych. Struktury grupowe i konflikt. Społeczne systemy regulacyjne: wartości, normy, obyczaje. Porządek społeczny i anomia. Społeczne podłoża konfliktów, stresu i frustracji. Rywalizacja i apatia społeczna. Komunikacja społeczna. Człowiek w środowisku pracy.

Literatura

[1] Sztompka P.: Socjologia, **Wyd. ???**, Kraków 2004.

[2] Turner J.: Elementy socjologii, **Wyd. ???**, Warszawa 2001.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr Iwona Butmanowicz-Dębicka
--	------------------------------

Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Ekonomii Socjologii i Filozofii (F-4)
--	--

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T101 – Matematyka

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	1	W30 + C30	7
		2	W15 + C15	6
Niestacjonarne – I stopień	I	1	W30 + C30	7
		2	W15 + C15	6

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: matematyka szkolna.

Założenia i cele przedmiotu: opanowanie aparatu matematycznego niezbędnego do opisu i rozwiązywania problemów inżynierskich.

Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia audytoryjne, samodzielne opanowanie części treści programowych wskazanych przez wykładowcę.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: kolokwia z ćwiczeń, egzamin po każdym semestrze.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Definicja granicy, ciągu liczbowego, twierdzenia o granicach, granice specjalne, definicja szeregu liczbowego, zbieżność, warunek konieczny zbieżności, kryteria zbieżności, definicja liczby zespolonej, działania na liczbach zespolonych, definicja macierzy i działania na macierzach, definicja i własności wyznaczników, rząd macierzy, macierz odwrotna, układy równań liniowych, działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, mnożenie przez liczbę, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany), równanie parametryczne prostej, odległość punktu od prostej, odległość dwóch prostych, równanie ogólne i parametryczne płaszczyzny, równanie krawędziowe prostej, odległość punktu od płaszczyzny, wzajemne położenie prostej i płaszczyzny, funkcje elementarne, definicja granicy, twierdzenia o granicy, definicja ciągłości, twierdzenia o ciągłości, granice specjalne, własności funkcji ciągłej, definicja ilorazu różnicowego, definicja pochodnej, interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej, pochodne funkcji elementarnych, funkcja odwrotna, funkcje cyklometryczne, funkcja złożona, twierdzenia o różniczkowaniu, twierdzenie Rolle'a, twierdzenie Lagrange'a, twierdzenie Cauchy'ego, reguła de l'Hospitala, monotoniczność, ekstrema, wypukłość, punkty przegięcia, asymptoty, badanie przebiegu zmienności funkcji, twierdzenie Taylora, całka nieoznaczona, metody całkowania, całka oznaczona, twierdzenia, zastosowanie całki oznaczonej, całka niewłaściwa, rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych, granica, pochodna kierunkowa, pochodne cząstkowe, różniczka, ekstrema, definicja i własności całki podwójnej i potrójnej, twierdzenia o iteracji, twierdzenie o zmianie zmiennych, równania różniczkowe zwyczajne (informacyjnie), równanie o zmiennych rozdzielonych, równania liniowe, całka krzywoliniowa i powierzchniowa (informacyjnie). Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki (informacyjnie).

Ćwiczenia

Badanie zbieżności ciągów z definicji, badanie zbieżności przy wykorzystaniu granic specjalnych, badanie zbieżności szeregów liczbowych z definicji i wykorzystując kryteria zbieżności, zadania na działania o liczbach zespolonych i na postać trygonometryczną, obliczanie całek nieoznaczonych stosując podstawowe metody, zadania na działania na macierzach, na obliczanie wyznaczników, na obliczanie rzędu macierzy i na szukanie

macierzy odwrotnej do danej, rozwiązywanie układów równań, wzory Cramera, zadania na działania na wektorach, rozwiązywanie zadań dotyczących prostych i płaszczyzn, zadania na funkcje elementarne, badanie granic, zadania na granice specjalne dla funkcji, przykłady na badanie ciągłości, zadania na własności funkcji ciągłych, obliczanie pochodnych z definicji, obliczanie pochodnych z wykorzystaniem twierdzeń o pochodnych funkcji elementarnych, różniczkowanie funkcji złożonych, zadania na pochodne wyższych rzędów, obliczanie granic z wykorzystaniem reguły de l'Hospitala, badanie monotoniczności i ekstremów, badanie wypukłości i punktów przegięcia oraz asymptot, badanie przebiegu zmienności funkcji, zadania z całki oznaczonej, obliczanie pól obszarów, obliczanie długości łuku i objętości bryły obrotowej, badanie zbieżności całek niewłaściwych, obliczanie pochodnych cząstkowych pierwszego i wyższych rzędów, obliczanie pochodnej kierunkowej, badanie ekstremów, obliczanie całek podwójnych po prostokącie i po obszarach normalnych, obliczanie całek potrójnych po prostopadłościanie i po obszarach normalnych zawartych w R^3 , stosowanie zmiany zmiennych, obliczanie całek krzywoliniowych i powierzchniowych, rozwiązywanie równań rzędu pierwszego (informacyjnie), rozwiązywanie zadań z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki (informacyjnie).

Literatura

- [1] Bochenek J., Winiarska T.: Matematyka cz. I. Wyd. PK, Kraków 2007.
- [2] Donald A. MCQuarrie: Matematyka dla przyrodników i inżynierów, t. 1-3. PWN, Warszawa 2005.
- [3] Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I i II. PWN, Warszawa 2007.
- [4] Stankiewicz W.: Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. A i B. PWN, Warszawa 2009.
- [5] Bronsztejn I.N., Siemiendiajew K.A., Musiol G., Mühlig H.: Nowoczesne kompendium matematyki. PWN, Warszawa 2007.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. Ludwik Byszewski, prof. PK
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Matematyki F-2

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T102 - Badania operacyjne

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	3	W15 + C15	3
Niestacjonarne – I stopień	II	3	W15 + C15	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Matematyka”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi badań operacyjnych. Zapoznanie się z wybranymi metodami wyznaczania optymalnych rozwiązań zadań w zastosowaniu głównie do problemów transportu.

Metody dydaktyczne: obecności oraz prowadzenie notatek z wykładów, aktywny udział w ćwiczeniach.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie ćwiczeń; zaliczenie wiadomości stanowiących tematykę wykładów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wprowadzenie do badań operacyjnych. Metodyka badań operacyjnych. Podstawowe pojęcia badań. Modele deterministycznej i probabilistycznej. Podstawy symulacji cyfrowej. Przykłady modeli symulacyjnych. Podstawowe pojęcia i definicje teorii grafów. Macierze opisujące grafy. Modele i programowanie liniowe. Algorytm simpleks. Analiza wrażliwości. Optymalizacja w problemach przydziału i pokrycia zbiorów. Programowanie sekwencji operacji. Zagadnienie kolejek i teorii masowej obsługi. Nieliniowe zagadnienia optymalizacyjne. Metody minimalizacji funkcji bez ograniczeń i z ograniczeniami. Optymalizacja wielokryterialna. Elementy programowania dynamicznego. Zastosowanie badań operacyjnych w marketingu. Konstrukcja biznesplanu. Ranking obiektów, budowa rankingu. Algorytmy genetyczne i ewolucyjne i ich wykorzystanie w badaniach operacyjnych. Sztuczne sieci neuronowe, ich zastosowanie w modelowaniu i sterowaniu systemów. Systemy rozmyte – podstawy. Systemy ekspertowe.

Ćwiczenia

Przykłady modeli i programów symulacyjnych. Przykłady ćwiczeniowe z teorii grafów i macierzy. Elementy programowania liniowego – algorytm Simplex. Programowanie sieciowe – metodyka i przykłady. Optymalizacja bez ograniczeń i z ograniczeniami – przykłady. Optymalizacja wielokryterialna – przykłady. Wykorzystanie algorytmów genetycznych w optymalizacji – przykłady zadań z dziedziny transportu.

Literatura

- [1] Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A.: Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji. PWN, Warszawa 1977.
- [2] Jędrzejczyk Z., Skrzypek J., Kukuła K. (red.), Walkosz A.: Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. PWN, Warszawa 2002.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr hab. inż. Andrzej Grzyb, prof. PK
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T103 - Fizyka

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	2	W30 + C15 + L15	6
Niestacjonarne – I stopień	I	2	W30 + C15 + L15	6

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Matematyka”.

Założenia i cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych zjawisk fizycznych oraz wskazanie ich zastosowań w technice. Wykształcenie umiejętności samodzielnego rozumienia istoty problemów fizycznych i ich rozwiązywania. Zapoznanie z metodami doświadczanymi fizyki oraz nowoczesną aparaturą pomiarową i technikami pomiarowymi. Nabycie umiejętności opracowywania danych doświadczalnych.

Metody dydaktyczne: Wykłady połączone z prezentacjami multimedialnymi oraz pokazami fizycznymi. Ćwiczenia rachunkowe na których studenci samodzielnie rozwiązują zadane wcześniej problemy. Ćwiczenia laboratoryjne podczas których studenci wykonują eksperymenty fizyczne oraz je interpretują i opracowują.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, zdanie egzaminu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Mechanika klasyczna: Względność ruchu. Zasada względności Galileusza. Równania ruchu Newtona – warunki początkowe – przykłady. Siły zachowawcze i niezachowawcze. Symetrie w przyrodzie – zasady zachowania. Mechanika relatywistyczna: Postulaty Einsteina. Transformacja Lorentza. Kinematyka relatywistyczna. Pęd i energia relatywistyczna. Relatywistyczne równania ruchu. Fizyka statystyczna: Rozkład Maxwella-Bolzmann. Zjawiska transportu – tarcie wewnętrzne, przewodnictwo cieplne, przewodnictwo elektryczne, dyfuzja. Pole elektromagnetyczne: Pole elektryczne. Prawo Coulomba. Zasada superpozycji. Prawo Gaussa. Dielektryki liniowe. Energia pola elektrycznego. Różniczkowe prawo Ohma. Równanie ciągłości. Pole magnetyczne. Siła elektrodynamiczna. Prawo Biot-Savarta. Prawo Gaussa dla magnetyzmu. Prawo Ampère'a i jego uzupełnienie. Indukcja elektromagnetyczna – prawo Faradaya. Energia pola magnetycznego. Równania Maxwella – postać różniczkowa i całkowa. Materiałowe równania ośrodków. Zjawiska falowe: Równanie falowe. Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych. Wybrane zagadnienia z optyki. Promieniowanie cieplne. Kwantowa natura światła – dowody eksperymentalne. Fale de Broglie'a. Doświadczenie Davissona-Germera. Podstawy matematyczne mechaniki kwantowej. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Równanie Schrödingera. Rozwiązywanie równania Schrödingera dla wybranych potencjałów. Kwantowy oscylator harmoniczny. Kwantowanie momentu pędu. Atom wodoru. Spin elektronu. Zakaz Pauliego. Atomy wieloelektronowe. Statystyki kwantowe. Fermiony i bozony. Elementy fizyki ciała stałego. Wybrane zagadnienia fizyki jądrowej.

Ćwiczenia

Zadania obliczeniowe i przykłady z następujących zagadnień związanych z wykładem: kinematyczny i dynamiczny opis ruchu, obliczanie pracy i energii, zasady zachowania, skrócenie Lorentza, dylatacja czasu, relatywistyczne dodawanie prędkości, energia i pęd relatywistyczny, zastosowanie praw Maxwella, siły elektrodynamiczne, ruch cząstki naładowanej w polu elektromagnetycznym, efekt Comptona, promieniowanie X, dualizm korpuskularno – falowy, przykłady rozwiązania równania Schrödingera dla nieskończonej,

prostokątnej studni potencjału i bariery potencjału.

Laboratoria

Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy. Transport i wymiana ciepła. Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego wodoru. Badanie zależności oporu metali i półprzewodników od temperatury. Badanie pola elektrycznego metodą wanny elektrolitycznej. Badanie pola magnetycznego przy użyciu hallotronu. Sporządzanie charakterystyk tranzystora. Oscyloskop katodowy. Zastosowanie fotoogniwa i fotokomórki do pomiarów fotometrycznych. Badanie absorpcji rezonansowej światła w dielektrykach. Polaryzacja liniowa i kołowa światła. Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej.

Literatura

- [1] Sawieliew I. W.: Kurs fizyki 1,2,3, PWN **miejsce rok????**
- [2] Januszajtis A.: Fizyka dla politechnik 1,2,3, PWN **miejsce rok????**
- [3] Halliday D., Resnick R., Walker J.: Podstawy fizyki t.1 – 5, PWN **miejsce rok????**
- [4] Oleś B., Wykłady z fizyki. **miejsce rok????**
- [5] Oleś B., Duraj M.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki cz.I. **miejsce rok????**

Osoba odpowiedzialna za przedmiot

Dr Janusz Jaglarz

Jednostka realizująca przedmiot

Instytut Fizyki (F-1)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T104 – Informatyka

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	2	W15 + Lk15	3
Niestacjonarne – I stopień	I	2	W9 + Lk12	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami informatycznymi wspomagającymi pracę inżyniera. Uzyskanie umiejętności realizacji obliczeniowego zadania inżynierskiego w programie numerycznym lub symbolicznym.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie kolokwium z zakresu wykładu; zaliczenie laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wprowadzenie do programu matematycznego *Maple*. Rozwiązywanie równań przy pomocy *Maple'a*. Elementy analizy matematycznej w *Maple'u*. Wprowadzenie do programu Mathcad. Operacje skalarne, wektorowe i macierzowe w programie Mathcad. Tabelaizacja funkcji. Wykonywanie wykresów 2D i 3D. Operacje analityczne w programie Mathcad. Rozwiązywanie równań w programie Mathcad.

Laboratoria

Wprowadzenie do programu *Maple*. Wykorzystanie procedur *Maple'a* do rozwiązywania równań i układów równań, obliczania granic, pochodnych i całek oraz rozwijania funkcji w szereg potęgowy. Wprowadzenie do programu Mathcad. Wykorzystanie procedur Mathcada do realizacji działań skalarnych, wektorowych i macierzowych. Wprowadzenie pojęcia nazwanej zmiennej. Definiowanie własnych funkcji. Opracowywanie tabel wartości funkcji. Wykonywanie wykresów płaskich i przestrzennych. Eksploracyjna analiza danych. Realizacja operacji analitycznych w programie Mathcad.

Literatura

- [1] Krowiak A.: Wprowadzenie do pakietu obliczeń symbolicznych *Maple™*, Wydawnictwo PK, Kraków 2009.
 [2] Pietraszek J.: Mathcad. Ćwiczenia. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2008.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Jacek Pietraszek
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Informatyki Stosowanej (M-7)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T105 – Bazy danych

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	3	W15 + Lk15	2
Niestacjonarne – I stopień	II	3	W9 + Lk15	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Technologie informacyjne”.

Założenia i cele przedmiotu: uzyskanie niezbędnej wiedzy z zakresu baz danych oraz nabycie umiejętności projektowania i tworzenia baz danych systemów informacyjnych przedsiębiorstw transportowych.

Metody dydaktyczne: udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych, samodzielne wykonanie zadania własnego z zakresu tworzenia bazy danych i interfejsu użytkownika, sporządzenie sprawozdania z wykonanego zadania własnego.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie sprawdzianu pisemnego, zaliczenie laboratoriów, uzyskanie pozytywnej oceny laboratoryjnego zadania własnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Pojęcia podstawowe: wiadomość, informacja, dana, baza danych. Ewolucja systemów baz danych. Modele baz danych: hierarchiczny, relacyjny, obiektowy. Typy danych. Standardy baz danych. Zasady tworzenia baz danych, normalizacja tabel, indeksowanie, relacje. Elementy algebry relacji. Język SQL w przetwarzaniu danych, transakcje, perspektywy, wyzwalacze i generatory, procedury. Standardy systemów zarządzania bazami danych. Architektury baz danych. Rozproszone bazy danych. Hurtownie danych. Technologie przetwarzania danych, transakcyjne (OLTP), analityczne (OLAP), drążenie danych. Internetowe bazy danych. Bezpieczeństwo w systemach baz danych.

Laboratoria

Tworzenie lokalnej bazy danych w wybranym standardzie. Budowa bazy danych klient-serwer w wybranym standardzie, kreowanie tabel, domen, indeksów, widoków, nadawanie uprawnień dla użytkowników. Budowa przykładowych modułów aplikacyjnych w technice RAD.

Literatura

- [1] Beynon-Davies P.: Systemy baz danych, WNT Warszawa 2003.
- [2] Connolly T., Begg C.: Systemy baz danych. Praktyczne metody projektowania, implementacji i zarządzania, tom I i II. Wydawnictwo RM, Warszawa 2004.
- [3] Cantu M.: Delphi 7 - praktyka programowania, tom I i II . Wydawnictwo Mikom, Warszawa 2003.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Andrzej Sowa
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T106 - Nauka o materiałach

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	1	W15 + L30	4
Niestacjonarne – I stopień	I	1	W9 + L18	4

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: Poznanie zagadnień z zakresu budowy, właściwości materiałów inżynierskich oraz podstawowych zjawisk strukturalnych zachodzących w materiałach pod wpływem energii cieplnej i mechanicznej. Umiejętność doboru i zastosowania materiałów w zakresie konstrukcji i eksploatacji urządzeń transportowych.

Metody dydaktyczne: Wykład wspomagany środkami multimedialnymi; laboratorium z wykorzystaniem aparatury do badania mikrostruktury i właściwości materiałów oraz aktywnym udziałem studentów w trakcie realizacji zajęć.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: Ocena końcowa jest średnią ocen ze sprawozdań oraz sprawdzianów przeprowadzonych na zajęciach laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Geneza i znaczenie nauki o materiałach we współczesnej technice. Klasyfikacja materiałów inżynierskich-materiały metalowe, polimerowe, ceramiczne, kompozyty. Struktura materiałów-podstawy i właściwości materiałów ze szczególnym uwzględnieniem własności mechanicznych oraz cieplnych. Podstawowe procesy strukturalne zachodzące w materiałach pod wpływem oddziaływania energii cieplnej-dyfuzja, przemiany fazowe, rekrytalizacja oraz mechanicznej-odkształcenie, zmęczenie, pełzanie, zużycie trybologiczne i dekohezja. Zależności między składem chemicznym, strukturą, właściwościami i technicznym zastosowaniem materiałów inżynierskich. Właściwości technologiczne. Materiały inżynierskie a środowisko-korozja. Dobór materiałów, Materiałowe bazy danych. Recykling techniczny. Tendencje rozwojowe nauki o materiałach dla potrzeb transportu.

Laboratoria

Metody badawcze w nauce o materiałach: badania struktury krystalicznej materiałów, badania przemian fazowych w stopach metali za pomocą analizy cieplnej, badania podstawowych właściwości mechanicznych materiałów: statyczna próba rozciągania, badania twardości oraz udarności, badanie odporności materiałów na pękanie, badania procesu rekrytalizacji metali, badania mikrostruktury materiałów inżynierskich przy zastosowaniu optycznej i skaningowej mikroskopii elektronowej, mikroanaliza składu chemicznego materiałów przy zastosowaniu mikroanalizatora rentgenowskiego.

Literatura

- [1] Rudnik S.: Metaloznawstwo. PWN, Warszawa 1996.
- [2] Blicharski M.: Wstęp do inżynierii Materiałowej. WNT, Warszawa 2001, wyd.2.
- [3] Dobrzański L. A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. WNT, Gliwice-Warszawa 2002.
- [4] Praca zbiorowa pod red. R. O. Wielgosza i S. M. Pytla: Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa. Wyd. Polit. Krak., Kraków, 2003.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot

Dr hab. inż. Stanisław Pytel, prof. PK

Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Inżynierii Materiałowej (M-2)
--	--

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T107 - Mechanika ogólna

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	2	W15 + C15	4
	II	3	W15 + C15	3
Niestacjonarne – I stopień	I	2	W9 + C9	4
	II	3	W6 + C9	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Matematyka”, „Fizyka”.

Założenia i cele przedmiotu: zdobycie podstawowych wiadomości i umiejętności z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki układu punktów materialnych i bryły sztywnej.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie ćwiczeń i zdanie egzaminu w semestrze 3.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Reakcje więzów. Równowaga dowolnego płaskiego i przestrzennego układu sił. Równowaga układów płaskich z udziałem sił tarcia ślizgowego i tocznego. Metoda równoważenia węzłów i metoda Rittera rozwiązywania kratownic płaskich. Kinematyka punktu we współrzędnych kartezjańskich, cylindrycznych, naturalnych. Kinematyka bryły sztywnej: wyznaczanie toru oraz obliczanie prędkości i przyspieszeń bryły w ruchu obrotowym, płaskim. Dynamika punktu materialnego i układu punktów materialnych: prawa Newtona, zasada d'Alemberta, równania różniczkowe ruchu punktu materialnego, praca i moc siły, potencjalne pole sił, twierdzenia o pędzie, kręcie i równowartości energii kinetycznej i pracy dla punktu i układu punktów materialnych. Elementy teorii drgań. Podstawowe pojęcia geometrii mas. Twierdzenie o ruchu środka masy. Dynamika bryły i układu brył: energia kinetyczna, kręt i praca sił działających na bryłę w ruchu ogólnym. Twierdzenie o równowartości energii kinetycznej i pracy, równania różniczkowe układu brył w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim, równania więzów.

Ćwiczenia

Statyka: Warunki równowagi statycznej dla układów płaskich i przestrzennych bez i z uwzględnieniem tarcia. Kinematyka punktu: 1) wyznaczanie równań ruchu i równania toru wybranego punktu, obliczanie prędkości, przyspieszenia stycznego, całkowitego i normalnego punktu oraz promienia krzywizny toru. Kinematyka bryły sztywnej: 1) obliczanie prędkości kątowej i przyspieszenia kątowego brył w ruchu obrotowym 2) wyznaczanie toru oraz obliczanie prędkości i przyspieszeń punktu bryły w ruchu płaskim, umiejętność wyznaczania chwilowego środka obrotu i chwilowego środka przyspieszeń. Dynamika punktu materialnego: 1) układanie i całkowanie równań różniczkowych ruchu punktu, 2) rozwiązywanie zadań ruchu punktu nieswobodnego na podstawie równań różniczkowych oraz twierdzenia o równowartości energii kinetycznej i pracy, drgania punktu materialnego. Dynamika układu punktów materialnych: 1) równania różniczkowe ruchu układu punktów 2) aplikacja twierdzenia o ruchu środka masy do rozwiązywania zadań. Dynamika bryły i układu brył: 1) równania różniczkowe bryły w ruchu obrotowym i płaskim, 2) wyznaczanie ruchu i sił wewnętrznych w układach złożonych z kilku brył.

Literatura

- [1] Nizioł J.: Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki. WNT, Warszawa 2002.
 [2] Engel Z.: Giergiel J.: Mechanika, T.I-II, Kraków, Wyd. AGH, Kraków 1998.

[3] Leyko, J.: Mechanika ogólna, PWN Warszawa, 2001.

[4] Beer F.B. and Russel Johnston E. Jr: Vector Mechanics for Engineers, STATICS & DYNAMICS fourth edition, McGraw Hill Book Company, Inc 1984.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab. inż. Marek A. Książek
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Mechaniki Stosowanej (M-1)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T108 - Wytrzymałość materiałów

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	3	W30 + C15 + L5	6
Niestacjonarne – I stopień	II	3	W15 + C9 + L9	6

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Matematyka”, „Fizyka”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z podstawami wytrzymałości materiałów. Zdobywanie umiejętności w zakresie metod rozwiązywania wybranych problemów inżynierskich.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w wykładach, ćwiczeniach oraz laboratoriach.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie kolokwium oraz zdanie egzaminu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Ogólne założenia wytrzymałości materiałów. Zasada zeszywnienia. Uogólnione siły zewnętrzne i wewnętrzne w prętach i układach prętowych, twierdzenie Schwedlera-Żurawskiego. Definicja naprężenia, przemieszczenia, odkształcenia. Model fizyczny materiału. Jednowymiarowe rozciąganie i ściskanie. Konstrukcje prętowe. Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych. Czyste ścinanie i ścięcie techniczne. Skręcanie prętów kołowych. Zginanie prętów prostych w zakresie sprężystym. Równanie różniczkowe linii ugięcia belki. Podstawowe twierdzenia o energii sprężystej.

Ćwiczenia

Momenty geometryczne figur płaskich. Wykresy sił wewnętrznych w prętach i układach. Jednowymiarowe rozciąganie i ściskanie. Czyste ścinanie i ścięcie techniczne. Skręcanie prętów kołowych. Zginanie prętów prostych. Równanie różniczkowe linii ugięcia belki. Energetyczna metoda wyznaczania przemieszczeń w układach sprężystych.

Laboratoria

Statyczna próba rozciągania metali. Doświadczalna weryfikacja teorii zginania prętów prostych: zginanie proste – wyznaczenie linii ugięcia. Weryfikacja doświadczalna teorii skręcania prętów o przekrojach kołowo-symetrycznych. Zastosowanie metody tensometrii elektrooporowej do pomiaru odkształceń w konstrukcjach: zasada pomiaru odkształceń i budowa układu pomiarowego, rodzaje tensometrów, pomiary w jednoosiowym naprężeniu wraz z weryfikacją z wynikami obliczeń wytrzymałości materiałów.

Literatura

[1] Cegielski E.: Wytrzymałość materiałów – tom I. Podręcznik. Wydawnictwo PK, Kraków 2007.

[2] Walczak J.: Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności – tom I. PWN, W-wa 1973.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. inż. Artur Ganczarski, prof. PK
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Mechaniki Stosowanej (M-1)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T405 - Aeromechanika i elementy mechaniki płynów

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	3	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	II	3	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Matematyka”, „Fizyka”	
Założenia i cele przedmiotu: Zapoznanie się z podstawowymi prawami i równaniami rządzącymi ruchem płynów nieściśliwych i ściśliwych, w sposób umożliwiający zorientowaniu się w całokształcie zagadnień aeromechaniki, mających znaczenie dla inżyniera. Zdobycie podstawowej wiedzy teoretycznej niezbędnej przy badaniu i modelowaniu ruchu powietrza oraz sił, jakie wywiera ono na opływane ciała.	
Metody dydaktyczne: wykład multimedialny i tablicowy, aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, samodzielne opracowywanie sprawozdań z przeprowadzanych ćwiczeń	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: udział w wykładach, udział w laboratorium, opracowanie sprawozdań, zaliczenie laboratoriów, zaliczenie wykładu	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykłady</u> Pojęcia podstawowe, właściwości płynów, lepkość, ściśliwość i rozszerzalność cieplna gazów, prędkość dźwięku, liczba Macha – rodzaje przepływów. Siły działające na płyn. Linia prądu, strumień objętościowy przepływu, równanie ciągłości. Ruch elementu płynu. Ruch potencjalny. Ruch wirowy. Strumień wektora wiru. Równania ruchu płynu. Równanie Bernoulli’ego. Izentropowy przepływ powietrza. Bezcyrkulacyjny i cyrkulacyjny opływ profilu kołowego. Oddziaływanie strugi na opływany profil. Paradoks d’Alemberta. Oderwanie warstwy przyściennej. Siła oporu czołowego, siła nośna. Twierdzenie Żukowskiego. Klasyfikacja przepływów płynów lepkich. Przepływy laminarne i turbulentne. Transport hydrauliczny płynów w rurociągach. Równanie Darcy’ego. Podobieństwo aerodynamiczne, skale podobieństwa, liczby kryterialne.	
Laboratoria Pomiar lepkości cieczy, opływ ciała stałego płynem rzeczywistym, klasyczne doświadczenie Reynoldsa, uderzenie strugi cieczy, pomiar prędkości lokalnej i średniej, pomiar strat tarcia wywołanych lepkością, badanie zjawiska kawitacji, pomiar strat miejscowych.	
<u>Literatura</u> [1] Matras Z.: Podstawy mechaniki płynów i dynamiki przepływów cieczy nienewtonowskich. Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej, Kraków 2006. [2] Arżanikow N.S., Malcew W.N.: Aerodynamika. PWN, Warszawa 1959. [3] Tarnogrodzki A.: Dynamika gazów. Przepływy jednowymiarowe i fale proste. WKiŁ, Warszawa 2003. [4] Nowak Z.: Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów. Skrypt PK, Kraków 1981.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Matras
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Inżynierii Ciepłej i Procesowej – (M-5)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T406 - Aeromechanika pojazdu

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	3	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	II	3	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Matematyka”, „Fizyka”.	
Założenia i cele przedmiotu: osiągnięcie podstawowej wiedzy z mechaniki płynów.	
Metody dydaktyczne: wykłady, aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, samodzielne opracowywanie sprawozdań z przeprowadzanych ćwiczeń.	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: udział w wykładach, udział w laboratorium, opracowanie sprawozdań, zaliczenie laboratoriów.	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykłady</u> Pojęcia podstawowe, właściwości płynów, strumień objętościowy przepływu. Równanie ciągłości przepływu. Siły działające na płyn. Równania ruchu płynu, równanie Bernoulliego. Klasyfikacja przepływów płynów lepkich. Przepływy laminarne i turbulენტne. Podobieństwo aerodynamiczne. Warunki podobieństwa zjawisk, skale podobieństwa, liczby kryterialne, podobieństwo niezupełne. Opływ profilu kołowego. Siła oporu, siła unoszenia. Twierdzenie Żukowskiego – Kутty. Pojęcie współczynnika siły oporu C_D i siły unoszenia C_L .	
<u>Laboratoria</u> Oznaczenie lepkości cieczy, opływ ciała stałego płynem rzeczywistym, straty ciśnienia wywołane lepkością, pomiar strat miejscowych, badanie zjawisk kawitacji przepływowej, badanie charakterystyk pompy wirowej, uderzenie strugi cieczy.	
<u>Literatura</u> [1] Piechna J.: Podstawy aerodynamiki pojazdów. WKiŁ, Warszawa 2000. [2] Hucho W. H.: Aerodynamika samochodu: od mechaniki przepływu do budowy pojazdu. WKiŁ, Warszawa 1988. [3] Burka E. Nałęcz T.: Mechanika płynów w przykładach. PWN, Warszawa 1994.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab. inż. Kazimierz Rup
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Inżynierii Ciepłej i Procesowej (M-5)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T407 – Podstawy wibroakustyki

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	6	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	6	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Mechanika ogólna”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z podstawami zagadnieniami wibroakustyki ze szczególnym uwzględnieniem środków transportu i systemów transportowych.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w laboratoriach, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Drgania i hałas jako zjawiska fizyczne. Charakterystyka drgań i hałasu. Podstawowe przyczyny powstawania drgań i hałasu w maszynach i pojazdach. Propagacja drgań i hałasu w konstrukcjach i środowisku. Analiza sygnałów wibroakustycznych – układy analogowe i cyfrowe. Podstawowe zadania wibroakustyki. Struktura systemu diagnostyki maszyn opartej na pomiarach drgań. Systemy diagnostyki maszyn oparte na pomiarach hałasu. Normy z zakresu ochrony przed drganiami ogólnymi i miejscowymi. Eliminacja przyczyn drgań w maszynach, pojazdach i urządzeniach. Wibroizolacja maszyn i urządzeń – podstawy teoretyczne dla układów dyskretnych. Redukcja drgań w układach ciągłych – struktury i pokrycia tłumiące. Ochrona przed hałasem na stanowiskach pracy i w środowisku. Metody zwalczania hałasu – wybrane zabezpieczenia akustyczne. Zasady wibroakustycznego projektowania pojazdów i maszyn. Metody aktywne redukcji drgań i hałasu.

Laboratoria

Pomiar wielkości charakteryzujących sygnały wibroakustyczne. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe sygnałów – metody numeryczne analizy. Wyznaczanie charakterystyk układów wibroizolacji. Określanie charakterystyk tłumienia tłumików absorpcyjnych. Badanie skuteczności komunikacyjnych ekranów akustycznych. Badanie izolacyjności obudów dźwiękochłonna - izolacyjnych. Pomiary mocy akustycznej wybranych maszyn i pojazdów.

Literatura

[1] Cempel Cz.: Wibroakustyka stosowana. PWN, Warszawa 1989.

[2] Łączkowski R.: Wibroakustyka maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 1983.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab. inż. Stanisław Michałowski
--	--

Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Konstrukcji Maszyn (M-3)
--	-----------------------------------

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	Wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T408 – Podstawy wibroakustycznej diagnostyki maszyn

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	6	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	6	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Mechanika ogólna”.	
Założenia i cele przedmiotu: studenci zapoznają się z podstawami zagadnieniami diagnozowania stanu maszyn z wykorzystaniem sygnałów wibroakustycznych.	
Metody dydaktyczne: aktywny udział w laboratoriach, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratorium.	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykłady</u> Przyczyny powstawania drgań i hałasu w maszynach. Pomiary drgań i hałasu. Analiza sygnałów wibroakustycznych – układy analogowe i cyfrowe. Podstawowe zadania diagnostyki wibroakustycznej. Struktura systemu diagnostyki maszyn opartej na pomiarach drgań. Systemy diagnostyki maszyn oparte na pomiarach hałasu. Podział maszyn w odniesieniu do systemów diagnostycznych i monitorowania. Analiza podstawowych defektów maszyn wirnikowych i ich zespołów. Zasady projektowania maszyn i pojazdów z wbudowanymi systemami diagnostycznymi.	
<u>Laboratoria</u> Pomiar wielkości charakteryzujących sygnały wibroakustyczne. Przetwarzanie sygnałów wibroakustycznych. Metody analizy sygnałów zdeterminowanych. Pomiar drgań maszyn w zastosowaniu do oceny ogólnego stanu dynamicznego układu napędowego. Diagnostyka łożysk tocznych w oparciu o analizę widmową sygnału drgań. Hałas hydraulicznych układów napędowych i jego struktura.	
<u>Literatura</u> [1] Cempel Cz.: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989. [2] Engel Z.: Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem. PWN, Warszawa 1993. [3] Łączkowski R.: Wibroakustyka maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 1983.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab. inż. Stanisław Michałowski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T409 - Podstawy klimatyzacji środków transportu

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu klimatyzacji. Zapoznanie się z nowoczesnymi rozwiązaniami technicznymi klimatyzacji środków transportu kołowego. Zdobycie umiejętności bilansowania cieplnego pojazdów samochodowych i wagonów.

Metody dydaktyczne: wykład oparty na prezentacji komputerowej, aktywny udział studentów w zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów i uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Komfort cieplny, parametry powietrza w pomieszczeniu. Powietrze wilgotne: właściwości fizyczne i termodynamiczne, parametry psychrometryczne. Wykres $i-x$ dla powietrza wilgotnego. Parametry obliczeniowe dla powietrza zewnętrznego. Procesy uzdatniania powietrza: mieszanie, ogrzewanie, chłodzenie, osuszanie, nawilżanie. Przemiany termodynamiczne gazów w obszarze pary mokrej i przegrzanej na wykresach $T-s$ oraz $lgp-i$. Sprężarkowe obiegi chłodnicze. Elementy sprężarkowego urządzenia ziębniczego. Czynniki ziębnicze i nośniki ciepła. Ustalone przewodzenie i przenikanie ciepła: przegroda płaska i cylindryczna. Przenikanie ciepła przez przegrody ożebrowane. Konwekcyjna wymiana ciepła: konwekcja naturalna i wymuszona. Wymiana ciepła przez promieniowanie. Wymienniki ciepła. Bilansowanie cieplne nadwozi pojazdów samochodowych i wagonów. Specyfika klimatyzacji środków transportu drogowego i szynowego. Instalacje i urządzenia klimatyzacyjne samochodów osobowych. Układy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji autobusów. Systemy klimatyzacyjne nowoczesnych wagonów pasażerskich.

Laboratoria

Realizacja procesów uzdatniania powietrza: mieszanie, chłodzenie, ogrzewanie, nawilżanie i osuszanie powietrza w kanale. Badania cieplne klimatyzacyjnej chłodnicy powietrza. Badania przepływowo-cieplne zespołu sprężarka-skraplacz. Badania nagrzewnicy powietrza. Doświadczalne wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła komory chłodniczej.

Literatura

- [1] Gutkowski K.M.: Chłodziwo i klimatyzacja. WNT, Warszawa 2003.
- [2] Wiśniewski S., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. WN-T, Warszawa 1997.
- [3] Gaziński B.: Klimatyzacja. Poradnik. Wyd. Systherm, Poznań 2001.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab. inż. Wojciech Zalewski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Inżynierii Ciepłej i Procesowej (M-5)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T410 - Podstawy wymiany ciepła i klimatyzacji

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.
Założenia i cele przedmiotu: uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu wymiany ciepła i klimatyzacji. Zdobycie umiejętności wyznaczania wydajności cieplnej klimatyzacyjnych wymienników ciepła.
Metody dydaktyczne: wykład oparty na prezentacji komputerowej, aktywny udział studentów w zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów i uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Ustalone przewodzenie ciepła w ciałach stałych: rozkład temperatury w przegrodzie płaskiej i cylindrycznej; przegrody wielowarstwowe. Przenikanie ciepła: przegroda płaska i cylindryczna; współczynnik przenikania ciepła. Przenikanie ciepła przez przegrody ożebrowane: żebra proste, żebra osadzone na rurze; sprawność żebra. Konwekcyjna wymiana ciepła: konwekcja naturalna i wymuszona. Przykładowe zależności empiryczne na współczynniki przejmowania ciepła dla konwekcji naturalnej, wymuszonej, wrzenia i skraplania. Wymiana ciepła przez promieniowanie. Wymienniki ciepła. Wyznaczanie wydajności cieplnej klimatyzacyjnych wymienników ciepła. Wykres $i-x$ dla powietrza wilgotnego. Komfort cieplny, parametry powietrza w pomieszczeniu. Parametry obliczeniowe dla powietrza zewnętrznego. Źródła obciążenia cieplnego. Procesy uzdatniania powietrza: mieszanie, ogrzewanie, chłodzenie, osuszanie, nawilżanie. Regulacja parametrów powietrza w pomieszczeniu. Systemy i urządzenia klimatyzacyjne w transporcie samochodowym i kolejowym.

Laboratoria

Badania cieplne klimatyzacyjnej chłodnicy powietrza. Badania ożebrowanego oziębiacza powietrza zasilanego zawieszoną lodową. Doświadczalne wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła komory chłodniczej. Realizacja procesów uzdatniania powietrza: mieszanie, chłodzenie, ogrzewanie, nawilżanie i osuszanie powietrza w kanale.

Literatura

- [1] Wiśniewski S., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. WNT, Warszawa 1997.
 [2] Gutkowski K.M.: Chłodnictwo i klimatyzacja. WNT, Warszawa 2003.
 [3] Gaziński B.: Klimatyzacja. Poradnik. Wyd. Systherm, Poznań 2001.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab. inż. Wojciech Zalewski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Inżynierii Ciepłej i Procesowej (M-5)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T109 – Elektrotechnika i elektronika

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	5	W15+C15	2
		6	L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	5	W9 + C9	2
		6	L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Fizyka”, „Matematyka”.

Założenia i cele przedmiotu: zrozumienie zasady działania elementów i układów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w transporcie.

Metody dydaktyczne: wykład, zajęcia laboratoryjne, pomiary elektryczne w układach, elektrycznych i elektronicznych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: Egzamin pisemny z tematyki wykładów i ćwiczeń tablicowych, wykonanie i pisemne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, oddanie sprawozdań z wykonanych zajęć.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Obwody elektryczne prądu stałego. Prądy zmienne, pojęcia podstawowe. Elementy idealne w obwodach prądu zmiennego. Pojęcie impedancji i admitancji. Moc w obwodach prądu zmiennego. Obwody elektryczne zawierające elementy R, L, C. Kompensacja mocy biernej. Obwody magnetyczne, transformator jednofazowy. Układy trójfazowe. Pomiar mocy w obwodach trójfazowych. Układy prostownikowe. Komutatorowe maszyny elektryczne prądu stałego. Maszyny elektryczne prądu przemiennego: synchroniczne i asynchroniczne. Struktura napędu elektrycznego. Budowa, właściwości, charakterystyki i parametry podstawowych elementów elektronicznych. Wzmacniacz tranzystorowy w układzie OE, OC, OB. Sprzężenie zwrotne. Wzmacniacz operacyjny: zasada działania, podstawowe układy pracy. Stabilizatory napięcia i prądu. Generatory przebiegów sinusoidalnych i niesinusoidalnych. Energoelektroniczne układy napędowe. Podstawowe funkctory logiczne. Cyfrowe bloki funkcjonalne. Technika mikroprocesorowa: architektura mikrokomputera jednoukładowego.

Ćwiczenia tablicowe

Rozwiązywanie liniowych obwodów rozgałęzionych prądu stałego. Użycie metody liczb zespolonych do rozwiązywania obwodów prądu zmiennego. Tworzenie wykresów wskazowych. Obliczenia elektronicznego układu stabilizatora parametrycznego i kompensacyjnego. Obliczenia układu polaryzacji tranzystora bipolarnego we wzmacniaczu tranzystorowym. Tranzystorowe źródło prądu i napięcia – dobór wartości elementów obwodu. Przykłady rozwiązań ujemnych i dodatnich sprzężeń zwrotnych we wzmacniaczach.

Laboratoria

Pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej w układach 1- i 3-fazowych. Układy prostownikowe 1- i 3-fazowe. Badania silnika i prądnicy prądu stałego z komutatorem elektromechanicznym. Pomiar charakterystyk diod i tranzystorów. Podstawowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego. Mikrokontroler rodziny AVR - sterowanie silnikiem prądu stałego i silnikiem krokowym.

Literatura

- [1] Cholewicki T.: Elektrotechnika teoretyczna. WNT, Warszawa 1982.
- [2] Praca zbiorowa: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. WNT, Warszawa 2000.
- [3] Polowczyk M., Jurewicz A.: Elektronika dla mechaników. Wyd. PG, Gdańsk 2003.

[4] Wawrzyński W.: Podstawy współczesnej elektroniki. Oficyna Wyd. PW. Warszawa 2003.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. inż. Józef Struski prof. PK
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T110 - Ekonomia

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	IV	7	W15 + C15	3
Niestacjonarne – I stopień	IV	7	W15 + C15	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.	
Założenia i cele przedmiotu: Zaznajomienie się z zasadami funkcjonowania gospodarki i jej podstawowych praw oraz rynku finansowego. Poznanie zagadnień związanych z funkcjonowaniem przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej oraz procedur związanych z tworzeniem firmy i ich finansowania.	
Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach.	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: przygotowanie projektu z zakresu problematyki przedstawionej na zajęciach.	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykłady</u> Rola państwa w procesach gospodarczych wg. koncepcji różnych szkół ekonomicznych, np. liberalizm ekonomiczny, monetaryzm. Cechy gospodarki rynkowej: własność i metody prywatyzacji, mechanizm rynkowy, inflacja i bezrobocie, przyczyny i sposoby przeciwdziałania. Rynek pieniężny: Bank Centralny i jego polityka pieniężno-kredytowa, banki komercyjne – pożyczki i kredyty bankowe, formy rozliczeń bezgotówkowych. Rynek kapitałowy: giełda papierów wartościowych i jej funkcjonowanie, papiery wartościowe i ich charakterystyka, kontrakty terminowe, fundusze powiernicze i ich rodzaje. Przedsiębiorstwo w gospodarce rynkowej – podstawowe formy prawne, grupy kapitałowe, fuzje, przejęcia i transakcje wykupu; rola i zadania biznes planu. Makro-obszar gospodarowania: PKB, DN i ich podział, budżet państwa- dochody i wydatki, deficyt a charakter polityki fiskalnej państwa, wzrost gospodarczy a wahania koniunkturalne i ich przyczyny.	
<u>Ćwiczenia</u> Prawo popytu i podaży- czynniki warunkujące popyt i podaż, funkcje cen. Formy pieniądza, procent- cena kapitału, kalkulacja ceny pieniądza w lokatach, pożyczkach i kredytach. Czas i ryzyko w działalności firmy, strategię finansowania przedsiębiorstw w Polsce i UE – koszt i struktura kapitału; wynik finansowy, przychody koszty i ich rodzaje. System podatkowy a wynik finansowy przedsiębiorstwa –np. podatek dochodowy, VAT, opłaty lokalne.	
<u>Literatura</u> [1] Begg D.: Ekonomia. PWE, Warszawa 1992. [2] Czarny B.: Podstawy Ekonomii. PWE, Warszawa 2004. [3] Mishkin F.S.: Ekonomika pieniądza, bankowości i rynków finansowych. PWN, Warszawa 2002.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr Barbara Karcz
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Ekonomii, Socjologii i Filozofii (F-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T201 - Systemy transportu drogowego i wspomaganie komputerowego

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W15 + Lk15	2
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W9 + Lk9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Środki Transportu Samochodowego”	
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z transportem samochodowym w ujęciu systemowym, poznanie elementów systemu transportowego oraz problematyką przepływu informacji w transporcie.	
Metody dydaktyczne: aktywny udział w laboratoriach, samodzielne rozwiązanie postawionych zadań.	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie wykładów, zaliczenie zadań.	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykłady</u> Wprowadzenie: Systemy transportu drogowego: definicje i podstawowe pojęcia. Rodzaje procesów transportowych. Charakterystyka transportu drogowego. Obiekty systemu transportu samochodowego: infrastruktura, środki transportu, sterowanie i zarządzanie transportem. Cel i zakres zarządzania w transporcie. Walidacja systemów transportowych. Dobór środków transportu samochodowego do zadań transportowych. Systemy transmisji informacji w transporcie samochodowym. Systemy samochodowego transportu publicznego. Logistyka przewozów ładunków i osób w transporcie samochodowym: publiczny transport miejski, transport towarów niebezpiecznych, transport towarowy.	
<u>Laboratoria</u> Ocena nadzorowania pojazdów z wykorzystaniem systemów map cyfrowych i GPS, Analiza zapisu tras przejazdu i parametrów jazdy pojazdów. Analiza zużycia paliwa pojazdów. Projektowanie oraz analiza tras jazdy pojazdów w systemach wielokryterialnych. Ocena układu kierowca - pojazd na podstawie zapisu samochodowego systemu pokładowego. Dobór pojazdu samochodowego do zadania transportowego. Systemy zarządzania flotą pojazdów: komputerowe wspomaganie logistyki w transporcie, analiza kosztów, systemy planowania obsługi pojazdów samochodowych.	
<u>Literatura</u> [1] Pod red. Rydzkowski W. Wojewódzka-Król K. : Transport. Wyd. Naukowe PWN Warszawa 2007. [2] Adamski A.: Inteligentne systemy transportowe: sterowanie, nadzór i zarządzanie. Wyd. AGH, Kraków 2003.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Piotr Strzępek
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych – (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T202 - Systemy transportu szynowego i wspomaganie komputerowe

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	6	W15 + L15 + Lk15	3
Niestacjonarne – I stopień	II	6	W6 + L9 + Lk9	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań.
Założenia i cele przedmiotu: Zapoznanie się z problematyką systemów transportowych oraz ich komputerowego wspomaganie.
Metody dydaktyczne: Zajęcia mają formę ćwiczeń laboratoryjno-komputerowych, nastawionych na zdobycie konkretnych, praktycznych umiejętności oraz ich przećwiczenie. Ćwiczenia są przeprowadzane indywidualnie lub małych grupach, obejmują symulacje realnych problemów transportowych.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: Wyniki przeprowadzone testów wraz z wnioskami z doświadczeń w postaci sprawozdań są podstawą uzyskania zaliczenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wprowadzenie: kontekst, koncepcja i charakterystyka systemów transportowych. Cykl życia systemu transportowego. Ekonomiczne podstawy systemów transportowych. Składniki systemu transportowego. Zarządzanie systemami transportowymi. Modele systemów transportowych. Koszty transportu. Systemy transportowe na poziomie usług przewozów pasażerskich. Transport miejski, regionalny i intercity. Logistyka. Nowoczesne technologie transportowe. Wprowadzenie do teorii systemów. Modelowanie systemów transportowych. Badania symulacyjne systemów transportowych. Systemy komputerowe wspomagające modelowanie i badania symulacyjne systemów transportowych.

Laboratoria

Modelowanie i badania problemów transportowych: wyznaczenia optymalnej trasy przejazdu, minimalizacji kosztów kongestii, skalowalnej sieci transportowej, dystrybucji, wyznaczenia trasy dla floty pojazdów, wyznaczenie harmonogramu pracy załogi, załadunku kontenerów; minimalizowania nieużytkowanych pojazdów, maksymalizacji dochodów z planowanej trasy przejazdu. Modelowanie sieci transportu publicznego: analiza zapotrzebowania na przewozy dla wzrostu populacji w założonym rejonie, poprawa transportu poprzez zmianę organizacji ruchu drogowego, poprawa transportu poprzez dodanie linii tranzytowej.

Literatura

- [1] Bąk C.: Systemy transportowe - Wprowadzenie do transportu, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 1989.
- [2] Basiewicz T., Gołaszewski A., Rudziński L.: Infrastruktura transportu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002.
- [3] Citilabs, Discover Cube Base – Tutorial, 2006.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Mirosław Mrzygłód
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T204 – Infrastruktura transportu drogowego, morskiego i lotniczego

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	2	W30 + P15	3
Niestacjonarne – I stopień	I	2	W18 + P9	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.
Założenia i cele przedmiotu: Założeniem jest zapoznanie się ze składnikami infrastruktury transportu i ich wpływem na efektywność, bezpieczeństwo i koszty transportu. Celem jest umiejętność wykorzystania zdobytej wiedzy w obszarze infrastruktury transportu.
Metody dydaktyczne: wykład wspomagany środkami multimedialnymi oraz projekt realizowany z zakresu przedmiotu.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: pozytywne zaliczenie projektu oraz sprawdzianu pisemnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Znaczenie, klasyfikacja i charakterystyka infrastruktury transportu. Sieci transportowe. Drogi lądowe – ogólna charakterystyka dróg. Właściwości funkcjonalne i parametry techniczno-eksploatacyjne dróg. Elementy infrastruktury punktowej. Bezpieczeństwo, zagrożenia i ochrona środowiska w transporcie samochodowych. Służby drogowe. Sieć kolejowa i jej elementy. Parametry techniczne dróg transportu szynowego. Kolejowe punkty eksploatacyjne. Sterowanie ruchem kolejowym. Infrastruktura kolei dużych prędkości. Infrastruktura transportu morskiego i śródlądowego - drogi wodne, porty, przystanie. Infrastruktura transportu lotniczego – drogi powietrzne, lotniska, zabezpieczenie lotów. Infrastruktura transportu multimodalnego. Terminale i centra logistyczne. Kierunki, zasady i wskaźniki rozwoju infrastruktury transportu. Systemy zarządzania transportem.

Projekty

Opracowanie założeń do modyfikacji wybranych węzłów i skrzyżowań drogowych na podstawie przeprowadzonych pomiarów natężenia ruchu. Opracowanie programów do wizualizacji natężenia ruchu dla węzłów i skrzyżowań. Projektowanie wybranych obiektów infrastruktury transportu. Projektowanie i modernizacja stacji kolejowych.

Literatura

- [1] Towpik K., Gołaszewski A., Kukulski A.: Infrastruktura transportu samochodowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
- [2] Towpik K.: Infrastruktura transportu kolejowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
- [3] Krystek R. (Redaktor pracy zbiorowej): Węzły drogowe i autostradowe. WKŁ, W-wa 2008.
- [4] Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka. WKŁ, Warszawa 2009.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr hab. inż. Edward Kołodziej, prof. PK (M-4)
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4), Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T206 - Organizacja i zarządzanie

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	2	W15	1
	II	3	W15 + C15	2
Niestacjonarne – I stopień	I	2	W9	1
	II	3	W9 + C9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: Przyswojenie przez studentów podstawowych pojęć z zakresu organizacji i zarządzania. Zapoznanie z najważniejszymi kierunkami zarządzania i podstawowymi funkcjami zarządzania: planowania, organizowania, kierowania ludźmi i kontroli w przedsiębiorstwach. Poznanie i zrozumienie różnych metod analitycznych stosowanych w zarządzaniu przedsiębiorstwami.

Metody dydaktyczne: Udział w ćwiczeniach, wykonanie projektu dotyczącego analizy otoczenia i zasobów wybranej organizacji (analiza SWOT).

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie ćwiczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawowe pojęcia. Rozwój teorii i praktyki zarządzania. Funkcje zarządzania: planowanie, organizowanie, kierowanie, kontrolowanie. Zarządzanie jako proces informacyjno-decyzyjny. Zarządzanie strategiczne. Problemy zarządzania rozwojem przedsiębiorstwa. System zarządzania, system informacyjny, system informatyczny. Struktury organizacyjne i zasady ich działania - struktury klasyczne i dynamiczne, organizacje formalne, procesy reorganizacji. Zarządzanie zasobami ludzkimi. Zarządzanie przedsięwzięciami inwestycyjno – rozwojowymi. Generacje systemów informacyjnych zarządzania. Podstawowe typy systemów informacyjnych. Wymagania stawiane systemom informacyjnym. Podstawowe systemy informacyjne organizacji: system transakcyjny, wyszukiwania danych i informowania kierownictwa.

Ćwiczenia

Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie, benchmarking, outsourcing. Proces podejmowania decyzji w firmie. Rodzaje decyzji według różnych kryteriów, racjonalny model podejmowania decyzji. Strategia w firmie, jej znaczenie, elementy i typy strategii. Główne koncepcje strategii organizacyjnej. Metoda analizy strategicznej SWOT.

Literatura

- [1] Griffin R.: Podstawy zarządzania organizacjami. PWN, Warszawa 1998.
- [2] Koźmiński A., K., Piotrowski W.: Zarządzanie teoria i praktyka. PWE, Warszawa 1998.
- [3] Gierszewska G., Romanowska M.: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. PWE, Warszawa 2002.
- [4] Stabryła A.: Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy. PWN, Warszawa 2007.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot

Dr inż. Adam Tułcki

Jednostka realizująca przedmiot

Instytut Pojazdów Szynowych – (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T207 – Logistyka

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W30 + C15 + L15	4
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W18 + C9 + L9	4

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: poznanie podstaw logistyki i rodzajów systemów logistycznych. Zdobywanie umiejętności korzystania z instrumentów niezbędnych w procesie identyfikacji i kształtowania procesów logistycznych.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych, samodzielne opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratorium i ćwiczeń, zdanie egzaminu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Istota logistyki, przyczyny rozwoju koncepcji logistycznych. Struktura systemów logistycznych. Kształtowanie i wdrażanie systemów logistycznych. Efektywność systemów logistycznych. Metody oceny efektywności systemów logistycznych. Zarządzanie logistyczne, wykorzystywanie efektów synergicznych, problemy decyzyjne w systemach mikrologistycznych. Logistyka w fazie zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji. Kształtowanie poziomu zapasów surowcowych i wyrobów gotowych. Logistyka w transporcie. Usługi logistyczne, outsourcing usług logistycznych. Zarządzanie łańcuchami dostaw. Międzynarodowe systemy logistyczne. Globalne standardy wymiany danych i identyfikacji w logistyce. Centra logistyczne.

Ćwiczenia

Zasady formowania jednostek ładunkowych dla potrzeb zaopatrzenia i dystrybucji. Procesy kompletacji i zabezpieczania ładunków. Lokalizacja węzłowych punktów sieci logistycznej. Metody sterowania zapasami. Analiza wartości i wymiarowania procesów logistycznych. Wpływ kształtowania się kosztów na decyzje lokalizacyjne .

Laboratorium

Zastosowanie analizy ABC i XYZ w zaopatrzeniu materiałowym. Metody kompletacji towarów w systemie dystrybucji. Zmechanizowane i zautomatyzowane systemy magazynowania. Tworzenie profili i ról dla użytkowników systemu informatycznego SAP/R3. Zastosowanie modułów MM i SD w logistyce magazynowania i dystrybucji.

Literatura

- [1] Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S.: Logistyka. Biblioteka Logistyka, Poznań 2009.
- [2] Harrison A., Hoek R.: Zarządzanie logistyką. PWE, Warszawa 2010.
- [3] Bendkowski J., Radziejowska G.: Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie. Gliwice 2005
- [4] Rutkowski K.: Logistyka dystrybucji. SGH w Warszawie, Warszawa 2005.
- [5] Długosz J. : Nowoczesne technologie w logistyce . PWE, Warszawa 2009.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Emil Cegielný
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T208 - Podstawy modelowania procesów transportowych

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	5	W15 + P15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	5	W9 + P9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Badania Operacyjne”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z nowoczesnymi modelami systemów i procesów transportowych. Zdobywanie umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów transportowych z uwzględnieniem optymalizacji.

Metody dydaktyczne: obecność na wykładach, wprowadzenie do projektów, samodzielne wykonanie projektów.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie projektów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Model systemu transportowego. Struktura systemu transportowego, charakterystyki techniczne i ekonomiczne. Modele organizowania ruchu, założenia systemowe, koszt przewozu. Podstawowe pojęcia i definicje z teorii grafów, droga w grafie, macierze opisujące grafy. Poszukiwanie dróg w grafie o minimalnym koszcie przewozu. Zagadnienie optymalnej trasy, algorytmy Forda, Bellmana, Demoucrona. Kongestia ruchu, ruch swobodny, ruch trasowany. Model otoczenia systemu transportowego, założenia systemowe, rozłożenie zapotrzebowania na przewóz. Punkty styku systemu transportowego z otoczeniem. Modele rozwoju systemu transportowego. Modele sterowania ruchem. Hierarchiczne układy modeli. Ruch taktowy środków komunikacji miejskiej. Projektowanie rozkładów jazdy. Harmonogramowanie prac transportowych. Optymalizacja przydziału zadań transportowych. Odwzorowanie niepewności w modelach systemów. Prawdopodobieństwo zdarzeń w systemach transportowych. Prawdopodobieństwo zdarzeń o rozkładach dyskretnych i ciągłych. Przepływy w sieciach transportowych. Zagadnienia transportowe i spedycyjne. Problem komiwojażera.

Projekty

Zagadnienie optymalnej trasy, algorytm Bellmana – Kalaby. Zagadnienie transportowe. Optymalizacja przydziału zadań transportowych – metoda węgierska. Omówienie i zaliczanie projektów.

Literatura

- [1] Leszczyński J.: Modelowanie systemów i procesów transportowych. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1990.
- [2] Skoczyński L., Szczepanik I.: Modelowanie procesów transportowych. Ćwiczenia projektowe i laboratoryjne. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991.
- [3] Marcinkowski J.: Rozkłady prawdopodobieństwa przydatne w rozwiązywaniu problemów transportu. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Piotr Kisielewski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
----------------	--------------------

Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T209 - Telematyka w transporcie

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	6	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	6	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: przedmioty z zakresu informatyki i zarządzania przedsiębiorstwem transportowym.

Założenia i cele przedmiotu: Założeniem jest zdobycie wiedzy z zakresu systemów telematycznych stosowanych w transporcie (pojazdach, komunikacji, zarządzaniu itp.). Celem jest zdobycie umiejętności wykorzystania telematyki w obszarze transportu.

Metody dydaktyczne: wykład wspomagany środkami multimedialnymi oraz ćwiczenia laboratoryjne dotyczące praktycznego wykorzystania systemów telematycznych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: pozytywne zaliczenie laboratoriów oraz sprawdzianu pisemnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawy teoretyczne telematyki. Ogólna charakterystyka technologii i sieci teleinformatycznych. Internet. Sieci komórkowe. Urządzenia nadzoru i monitorowania. Nawigacja satelitarna. Urządzenia nawigacyjne. Wyposażenie telematyczne środków transportu. Zastosowanie telematyki w transporcie (inteligentne systemy transportowe). Zarządzanie transportem publicznym i usługami itp. Organizacja przewozów. Monitoring środków transportu. Rozliczenia czasu pracy. Informacje dla kierowcy. Informacje dla podróżnych. Telematyka w infrastrukturze drogowej nadzorze i sterowaniu ruchem. Telematyczna ocena stanu technicznego obiektu. Znaczenie telematyki i perspektywy jej rozwoju w dziedzinie transportu.

Laboratoria

Praktyczne wykorzystanie nawigacji satelitarnej. Telematyczna kontrola i nadzór nad wybranym środkiem transportu. Telematyczne badania diagnostyczne obiektu technicznego na przykładzie samochodu. Sterowanie obiektem technicznym z wykorzystaniem sieci teleinformatycznych. Telematyka w sterowaniu ruchem (symulacja). Badania drogowe z wykorzystaniem telematyki.

Literatura

- [1] Praca zbiorowa. Teleinformatyka. Vademecum. Sieci nowej generacji, technologie internetowe, metrologia sieciowa. Wyd. IDG, Warszawa 2002.
- [2] Cieciora M.: Podstawy technologii informatycznych z przykładami zastosowań. Wyd. Opolgraf S.A, Warszawa 2006.
- [3] Narkiewicz J.: GPS - Globalny system pozycyjny. Budowa, działanie, zastosowanie. WKŁ, Warszawa 2003.
- [4] Widerski T.: Samochodowe sieci informatyczne. Poradnik Serwisowy nr 5/2005.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot

Dr hab. inż. Edward Kołodziej, prof. PK

Jednostka realizująca przedmiot

Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T210 - Ekonomia transportu

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	6	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	6	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z metodyką oceny efektywności i opłacalności przedsięwzięć z branży transportowej stosowaną w ramach analizy korzyści-kosztów. Zdobycie umiejętności samodzielnego wykonywania analiz efektywności.

Metody dydaktyczne: Udział w praktycznych ćwiczeniach laboratoryjnych, samodzielne wykonanie dwóch projektów dotyczących analizy ekonomicznej.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratorium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Pojęcia podstawowe. Popyt, podaż, rynek transportowy. Popyt na usługi transportowe, źródła potrzeb transportowych. Systematyzacja i cechy potrzeb transportowych. Wybrane problemy ekonomiki w poszczególnych gałęziach transportu. Koszty przedsiębiorstwa transportowego - rodzaje, czynniki kształtujące. Ceny usług transportowych, metody ustalania, opłaty za dostęp do infrastruktury transportowej. Rentowność przedsiębiorstw transportowych. Rachunek ekonomiczny w przedsiębiorstwie transportowym. Strategia finansowa przedsiębiorstw transportowych, kredyt, rola leasingu. Strategia konkurencji na rynku transportowym. Decyzje strategiczne.

Laboratorium

Ocena efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych z branży transportowej w oparciu o: okres zwrotu nakładów PP, próg rentowności BEP, wskaźniki finansowo-ekonomiczne, wewnętrzną stopę zwrotu IRR, zaktualizowaną wartość netto NPV. Poznanie funkcjonalności i obsługi programu komputerowego Comfar III Expert wspomagającego analizy ekonomiczne. Ocena kosztów zewnętrznych transportu: wymagania środowiskowe, metodyka oceny, analiza wyników.

Literatura

- [1] Sierpińska M., Jachna T.: Ocena przedsiębiorstwa wg standardów światowych, PWN Warszawa 1999.
- [2] Behrens W., Hawranek P. M.: Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility, Centrum Kształcenia Akademickiego, 1993.
- [3] Koźlak A.: Ekonomia transportu. Teoria i praktyka gospodarcza. Wyd. UG, Gdańsk, 2007.
- [4] Grzywacz W., Burnewicz J., Ekonomia transportu, WKiŁ, Warszawa 1989.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Adam Tułęcki
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M8), Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T211 - Prawo transportowe

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	IV	7	W 30	1
Niestacjonarne – I stopień	IV	7	W 18	1

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: podstawy prawa cywilnego, podstawy prawa administracyjnego, podstawy prawa międzynarodowego.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z przepisami, normami i zasadami prawa transportowego krajowego i międzynarodowego; zdobycie umiejętności interpretacji przepisów regulujących działalność przedsiębiorstw transportowych i organizację gałęzi transportowych; poznanie założeń i postanowień porozumień i konwencji międzynarodowych.

Metody dydaktyczne: przekaz werbalny poparty przykładami i wspomagany prezentacją multimedialną oraz aktywacją udziału uczestników za pomocą kontrolnych pytań problemowych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: pisemne zaliczenie kolokwium i aktywny udział w zajęciach.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Źródła prawa, podstawowe pojęcia; Kodeks cywilny i zakres jego stosowania w transporcie. Definicja działalności transportowej, kryteria podziału. Zakres działalności transportowej objętej aktami prawnymi w europejskim systemie transportowym - przewozy krajowe i międzynarodowe. Strategia transportu europejskiego; dokumenty i akty prawne - kierunki rozwoju. Transport krajowy w europejskim systemie transportowym. Uwarunkowania prawne przewozów tranzytowych. Akty prawne i umowy w zakresie usług transportowych. Ustawa – Prawo Przewozowe. Odpowiedzialność przewoźnika z tytułu przewozu; szkody transportowe. Kolejowe prawo przewozowe - przewóz osób i bagażu. Przewóz towarów w transporcie kolejowym – uwarunkowania prawne, dokumenty, nomenklatura. Międzynarodowe prawo kolejowe. Unormowania unijne i regulacje krajowe w dostępie do infrastruktury kolejowej. Licencja i uprawnienia na wykonywanie transportu drogowego – organy administracyjne. Regulacje prawne w transporcie drogowym osób i rzeczy. Inspekcja Transportu Drogowego – organizacja i kompetencje. Międzynarodowe drogowe prawo przewozowe. Regulacje prawne w użytkowaniu wagonów kolejowych (pasażerskich i towarowych). Regulacje prawne przewozów kombinowanych. Prawo morskie, Prawo żeglugi śródlądowej, Prawo lotnicze: źródła prawa, akty normatywne, umowy i konwencje. Podstawy prawne usług spedycyjnych. Odpowiedzialność cywilna i karna za wypadki transportowe. Regulacje ubezpieczeń transportowych - obowiązkowe ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej „OC” posiadaczy pojazdów mechanicznych; ubezpieczenia środków transportu, ubezpieczenie ładunku w transporcie. Komputerowe systemy informacji prawnej.

Literatura

- [1] W. Górski, E Mendyk, Prawo transportu lądowego. WKiŁ, Warszawa 2005.
- [2] Ustawa. Prawo przewozowe. ??????
- [3] .Kodeks cywilny – dział I, II, III. ??????

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Stanisław Młynarski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych M8, Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników

	Spalinowych (M-4)
--	-------------------

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T212 - Teoria ruchu pojazdów

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	5	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	5	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Mechanika”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie z ekstremalnymi parametrami ruchu pojazdów w stanach granicznych z uwzględnieniem dynamiki podłużnej i poprzecznej.

Metody dydaktyczne: wykłady z wykorzystaniem środków audiowizualnych i programów komputerowych oraz udział w zajęciach laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wprowadzenie: przedmiot i zakres wykładu, literatura. Charakterystyki silników spalinowych i elektrycznych oraz ich aproksymacja. Napędy hybrydowe. Siły działające na pojazd. Mechanika koła: opory ruchu, równania sił, kinematyka, sprawność koła. Ruch zestawu kołowego w torze. Współczynnik przyczepności i jego wykorzystanie. Opory ruchu pojazdów i moce oporów: opory zasadnicze i lokalne. Równania ruchu pojazdów. Charakterystyki trakcyjne. Mechanika hamowania samochodu i pociągu.

Laboratoria

Przygotowanie pojazdu samochodowego do badań: wyznaczenie tocznych promieni kół, cechowanie szybkościomierza i licznika kilometrów, kontrolna próba wybiegu, wyznaczenie położenia środka masy, wyznaczenie momentów bezwładności układu napędowego. Pomiary osiągów pojazdu samochodowego: wyznaczenie minimalnych prędkości jazdy, pomiary rozpędzania samochodu, pomiar maksymalnej prędkości jazdy. Charakterystyki trakcyjne lokomotyw i ich wyznaczenie. Badanie rozkładu sił hamujących w pociągu.

Literatura

- [1] Arczyński S.: Mechanika ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1993.
- [2] Madej. J.: Teoria ruchu pojazdów szynowych. Wyd. PW, Warszawa 2004.
- [3] Mitschke M.: Dynamika samochodu, t. I. Napęd i hamowanie. WKiŁ, Warszawa 1987.
- [4] Orzełowski S.: Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów. WNT, Warszawa 1995.
- [5] Prochowski L.: Mechanika ruchu. WKiŁ, Warszawa 2008.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Piotr Świder
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4), Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T213 – Inżynieria ruchu

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	6	W15 + C15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	6	W9 + C9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Podstawy Modelowania Procesów Transportowych”, „Teoria Ruchu Pojazdów”.	
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z podstawowymi pojęciami, pomiarami, analizą i modelowaniem ruchu drogowego.	
Metody dydaktyczne: obecność na wykładach, aktywne uczestnictwo w ćwiczeniach, samodzielne wykonanie prac laboratoryjnych.	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie ćwiczeń – kolokwium, zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdań.	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykłady</u> Wprowadzenie do inżynierii ruchu – pojęcia podstawowe i definicje. Inżynieria ruchu drogowego. Użytkownicy dróg – człowiek jako podmiot w ruchu. Droga i otoczenie. Czynniki drogowo-ruchowe, klimatyczne i meteorologiczne. Pojazdy i ich warunki ruchu. Manewry pojazdów. Badania, pomiary i analiza ruchu. Modelowanie ruchu drogowego. Modele mikroskopowe i makroskopowe. Prędkość jako podstawowy parametr ruchu. Modelowanie drogi – elementy podstawowe. Przepustowość dróg, ulic, skrzyżowań. Polityka transportowa i zarządzanie ruchem. Oznakowanie dróg i ulic. Sygnalizacja świetlna, systemy sygnalizacji. Priorytety w ruchu – transport zbiorowy. Parkowanie. Ruch pieszy i rowerowy. Bezpieczeństwo ruchu drogowego. Jakość ruchu kolejowego i elementarne operacje ruchowe. Regulacja ruchu kolejowego. Przepustowość sieci kolejowych. Metody inżynierii ruchu kolejowego.	
<u>Ćwiczenia</u> Człowiek jako podmiot w ruchu. Psychofizjologiczne cechy człowieka. Ocena sprawności i zmęczenia kierowcy. Bezpieczeństwo ruchu drogowego. Bezpieczeństwo czynne i bierne w pojazdach. Analizy wypadkowe. Badania, pomiary i analizy ruchu. Modelowanie i symulacja ruchu drogowego.	
<u>Literatura</u> [1] Gaca S., Suchorzewski W.: Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego. WKŁ, Warszawa 2008/2009. [2] Woch J.: Podstawy inżynierii ruchu kolejowego. WKŁ, Warszawa 1983.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Piotr Kisielewski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8), Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T214 - Bezpieczeństwo ruchu drogowego

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	IV	7	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	IV	7	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Mechanika ogólna”, „Teoria ruchu pojazdów”, „Inżynieria ruchu”.
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu drogowego.
Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów, zaliczenie kolokwium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wprowadzenie do nauki o bezpieczeństwie w systemie „człowiek – technika – środowisko”. Rodzaje bezpieczeństw. Bezpieczeństwo w podsystemie „uczestnik ruchu – pojazd – otoczenie”. Definicje zdarzeń drogowych. Bazy danych o zdarzeniach drogowych. Wskaźniki oceny stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego (BRD). Podstawowe przyczyny zdarzeń drogowych. Sposoby kształtowania BRD. Zarządzanie prędkością. Programy poprawy BRD. Bezpieczeństwo „uczestnika ruchu” - psychologiczne i fizjologiczne cechy zachowań kierujących pojazdami. Wpływ leków, alkoholu i narkotyków na zachowanie uczestnika ruchu. Bezpieczeństwo „pojazdu” – czynne, bierne, powypadkowe, ekologiczne, konstrukcyjne i prawne. Przepisy homologacyjne dotyczące bezpieczeństwa pojazdów. Wybrane zagadnienia z obszaru bezpieczeństwa „otoczenia” - drogi i ich infrastruktura, widoczność, warunki atmosferyczne, regulacje prawne.

Laboratoria

Ocena stanu BRD w Polsce, UE i wybranych krajach świata. Demonstracja testów zderzeniowych stanowiących podstawę oceny bezpieczeństwa biernego samochodów. Symulacje ruchu samochodów w warunkach granicznych oraz zderzeń samochodów programami komputerowymi PC-Crash i Virtual CRASH.

Literatura

[1] Wicher J.: Bezpieczeństwo samochodu i ruchu drogowego. WKŁ, Warszawa 2004.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Witold Jordan
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T215 - Środki transportu samochodowego

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	1	W45 + L30	5
Niestacjonarne – I stopień	I	1	W24 + L18	5

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: podstawowe informacje z fizyki i mechaniki.

Założenia i cele przedmiotu: Zapoznanie się z klasyfikacją i podziałem pojazdów. Zaznajomienie się z problematyką współpracy spalinowych źródeł napędu z układem napędowym pojazdu, z podstawowymi własnościami trakcyjnymi pojazdu. Zapoznanie się konstrukcją układów napędowych, nośnych oraz nadwozi samochodów. Zaznajomienie się z problematyką bezpieczeństwa czynnego i biernego pojazdów.

Metody dydaktyczne: Wykład oraz ćwiczenia laboratoryjne.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawdzian wiedzy uzyskanej na wykładach.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Cechy konstrukcji samochodu, powszechność eksploatacji, współdziałanie człowieka z maszyną, masowość produkcji, funkcjonalność działania, bezpieczeństwo czynne i bierne, łatwość obsługi i napraw, trwałość i niezawodność, metody oceny. Klasyfikacja i podział samochodów. Nadwozia samochodów. Współpraca silnika spalinowego z układem napędowym. Źródła napędu. Układy hybrydowe, hybryda szeregową i równoległą. Silniki elektryczne w pojazdach. Zasobniki energii, baterie, kondensatory. Rozwiązania konstrukcyjne układów napędowych samochodu. Sprzęgła samochodowe, opis rozwiązań konstrukcyjnych. Skrzynie przekładniowe, opis rozwiązań konstrukcyjnych, synchronizatory, skrzynki dwusprzęgłowe. Zrobotyzowane skrzynie biegów (Tiptronic, Geartronic). Hydrodynamiczne sprzęgła i przekładnie. Skrzynie hydromechaniczne, przekładnie mechaniczne (planetarne) dla automatycznych skrzyń biegów, opis konstrukcji, zmiana przełożenia. Przekładnie o ciągłej zmianie przełożenia (CVT). Konstrukcja wałów napędowych i przegubów. Zadania przekładni głównych, opis rozwiązań konstrukcyjnych, łożyskowania, mechanizmy różnicowe, zasada działania, opis rozwiązań konstrukcyjnych. Układy napędowe 4x4, rozwiązania konstrukcyjne. Mosty napędowe, rodzaje pól napędowych. Wymagania stawiane mechanizmom nośnym. Rodzaje i zadania zawiesznień, komfort jazdy, rodzaje i opis konstrukcji elementów resorujących, sposób doboru elementów resorujących, amortyzatory, zasada działania, opis konstrukcji. Wymagania stawiane mechanizmom hamulcowym. Konstrukcja hamulców. Korektory sił hamujących. Systemy bezpieczeństwa czynnego pojazdów (ABS, ESP, TC, BAS), opisy rozwiązań konstrukcyjnych. Integracja systemów bezpieczeństwa czynnego. Rodzaje i zadania układów kierowniczych. Proste zależności kinematyczne, układy wspomagające. Aktywne układy kierownicze, opis konstrukcji. Bezpieczeństwo bierne pojazdów.

Laboratoria

Konstrukcja nadwozi samochodowych oraz układu nośnego. Rozmieszczenie poszczególnych elementów układu napędowego sprzęgieł, skrzyń biegów, przekładni głównych w zależności od rodzaju układu napędowego. Elementy sprzęgieł, skrzyń biegów, przekładni głównych wraz z mechanizmem różnicowym. Elementy zawiesznień i ich rodzaje. Przekładnie kierownicze, wspomaganie układu kierowniczego. Elementy układów

hamulcowych, hamulce hydrauliczne i pneumatyczne, wspomaganie układu hamulcowego.

Literatura

- [1] Jaśkiewicz Z.: Projektowanie układów napędowych pojazdów samochodowych. WKiŁ, Warszawa 1982.
- [2] Lanzendoerfer J., Szczepaniak C.: Teoria ruchu samochodu. WKiŁ, Warszawa 1980.
- [3] Mitschke M.: Dynamika Samochodu, Tom 1. Napęd i Hamowanie. WKiŁ, Warszawa 1987.
- [4] Reimpell J.: Podwozia samochodów Podstawy konstrukcji. WKiŁ, Warszawa 1997.
- [5] Studziński K.: *Samochód Teoria, konstrukcja i obliczanie* WKiŁ, Warszawa 1980.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot

Dr hab.inż. Witold Grzeżożek, prof.PK

Jednostka realizująca przedmiot

Instytut Pojazdów samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T216 - Środki transportu szynowego, lotniczego i morskiego

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	1	W15 + L30	6
Niestacjonarne – I stopień	I	1	W9 + L18	6

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań.
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z budową nowoczesnych środków transportu.
Metody dydaktyczne: obecność na wykładach i laboratoriach.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Omówienie zakresu pojęciowego przedmiotu i jego literatury. Transport szynowy, lotniczy i morski jako elementy systemu transportu multimodalnego. Przepisy i konwencje międzynarodowe przedmiotowych rodzajów transportu. Charakterystyka transportu szynowego. Podstawy działania i budowy taboru szynowego – kolejowego i taboru komunikacji miejskiej. Elementy napędu i hamowania pojazdów szynowych. Elementy infrastruktury transportu szynowego. Transport lotniczy: zasady wytwarzania siły nośnej i siły ciągu, wybrane zagadnienia z budowy statków powietrznych (płatowiec, zespół napędowy). Silniki odrzutowe. Środki transportu wodnego: cechy statku, jednostki miary, wybrane zagadnienia z budowy statków (kadłub, układ napędowy, układ sterowania). Analiza porównawcza efektywności ekonomicznej transportu szynowego, lotniczego i morskiego. Aspekty ekologiczne.

Laboratoria

Budowa i utrzymanie pojazdów szynowych: lokomotyw, wagonów oraz tramwajów. Badanie w warunkach rzeczywistych nacisku kół na tor. Charakterystyka pneumatycznego sterowania hamulców kolejowych. Badanie układów napędowych elektrycznych i spalinowych pojazdów i ich charakterystyk zewnętrznych. Wyznaczanie charakterystyk trakcyjnych pojazdów. Budowa statków powietrznych: samolot, śmigłowiec.

Literatura

- [1] Madej J.: Mechanika transmisji momentu trakcyjnego. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
- [2] Romaniszyn Z., Wolfram T.: Nowoczesny tabor szynowy. Wyd. Specjalne Instytutu Pojazdów Szynowych, Politechnika Krakowska, Kraków 1997.
- [3] Więckiewicz W.: Zarys budowy statków morskich. Akademia Morska, Gdynia 2009.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Piotr Kisielewski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T217 - Środki transportu bliskiego

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	1	W15 + L15	3
Niestacjonarne – I stopień	I	1	W9 + L9	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań.
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z budową, działaniem oraz eksploatacją środków transportu bliskiego. Zdobycie umiejętności doboru środków transportu bliskiego.
Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podział środków transportu bliskiego, podstawowe charakterystyki i dane funkcjonalno-eksploatacyjne. Grupy natężenia pracy dźwignic. Budowa środków i urządzeń dźwigowo-przeładunkowych: suwnice, dźwignice linowo - torowe, żurawie, wywrotnice, obrotnice, wciągniki, przesuwnice, układnice. Omówienie środków transportu podwieszono. Wyciągi i dźwigi osobowe oraz towarowe, kolejki linowe. Środki transportu o ruchu ciągłym – transport rurowy, przenośniki cięgnowe i bezcięgnowe, schody i chodniki ruchome. Urządzenia transportowe w centrach rekreacyjno-sportowych: przejezdne transportery gondolowe i krzeselkowe. Elementy nośne i zespoły chwytno - zaczepowe: cięgna nośne i napędowe, liny, chwytaki, zawiesia cięgnowe. Układnice magazynowe. Urządzenia transportu bliskiego specjalne.

Laboratoria

Badania funkcjonalne systemu dźwigowo - transportowego KBK wyposażonego w układ sterowania bezpośredniego i zdalnego (wyznaczenie parametrów eksploatacyjnych systemu). Próby ruchowe suwnicy pomostowej natorowej dwudźwigarowej (badania funkcjonalne, budowa podstawowych mechanizmów roboczych, określenie grupy natężenia pracy suwnicy i jej mechanizmów dla typowych cykli eksploatacji). Badania stateczności dźwignic. Próby ruchowe dźwigu hydraulicznego z napędem pośrednim. Próby ruchowe porównawcze dwóch typów przenośników cięgnowych zgrzeblowych, konstrukcji zamkniętej o różnych kątach pochyleń. Badania funkcjonalne na stanowiskach modelowych przenośników cięgnowych oraz bezcięgnowych wibracyjnego i rurowego.

Literatura

- [1] Furmanik K.: Transport przenośnikowy. Wydawnictwo AGH, Kraków 2008.
- [2] Goździcki M., Świątkiewicz H.: Przenośniki. WNT, Warszawa 1989.
- [3] Korzeń Z.: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. WILiM, Poznań 1998.
- [4] Piątkiewicz A., Sobolski R.: Dźwignice. WNT, Warszawa 1987.
- [5] Tytko A.: Transport linowy. Wydawnictwo AGH, Kraków 2008.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Wiesław Cichocki
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T228 – Napęd i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	I	1	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	I	1	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z budową, działaniem oraz podstawowymi charakterystykami elementów układów hydraulicznych i pneumatycznych. Umiejętność tworzenia podstawowych schematów układów napędu i sterowania płynowego. Przykłady charakterystyk sterowania i regulacji w sterowaniu układów hydraulicznych.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie wiadomości związanych z wykonanym ćwiczeniem.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie przedmiotu wykonywanych badań oraz wiedzy teoretycznej (w formie testów).

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Rodzaje napędów płynowych, hydrauliczne – hydrostatyczne i hydrokinetyczne, pneumatyczne. Czynniki robocze i parametry pracy. Symbole używane w schematach układów hydraulicznych i pneumatycznych. Budowa, zasada działania i podstawowe charakterystyki pomp, silników i siłowników hydraulicznych. Podstawowe rodzaje i charakterystyki zaworów sterujących ciśnieniem, kierunkiem i natężeniem przepływu. Omówienie pozostałych elementów układów, jak filtry, zbiorniki, chłodnice, akumulatory, przewody, złączki, uszczelnienia, przełączniki, aparatura kontrolno pomiarowa. Podstawowe układy sterowania hydraulicznego w maszynach i urządzeniach transportowych. Podstawy obliczeń układów hydraulicznych. Zasady doboru elementów układu napędu i sterowania.

Laboratoria

Budowa podstawowych elementów hydraulicznych i pneumatycznych (przekroje, katalogi, tablica dydaktyczna z wizualizacją przepływu i działania układu). Badanie lepkości hydraulicznego czynnika roboczego. Badania stanowiskowe charakterystyk pompy wyporowej. Badanie stanowiskowe charakterystyk sprzęgła hydrokinetycznego. Badania stanowiskowe podstawowej charakterystyki zaworu przelewowego. Badanie charakterystyk roboczych siłownika pneumatycznego zasilanego z układu przygotowania powietrza.

Literatura

- [1] Garbacik A.: Studium projektowania układów hydraulicznych. Zakład Narodowy im. Ossolińskich - Wydawnictwo, Kraków 1997.
- [2] Szydelski Z.: Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i samojezdnych maszynach roboczych. WNT, Warszawa 1980.
- [3] Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. WNT, Warszawa 1984.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Andrzej Sobczyk
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T218 – Techniki wytwarzania i odnowy środków transportu

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	5	W30 + L30	2
Niestacjonarne – I stopień	III	5	W15 + L18	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań
Założenia i cele przedmiotu: poznanie technik wytwarzania i metod odnowy
Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie wszystkich zajęć laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Klasyfikacja technik wytwarzania i ich przydatność w technologii środków transportu. Podstawy teoretyczne procesu odlewania. Wytwarzanie odlewów w formach piaskowych. Specjalne metody odlewania w technologii środków transportu. Wady odlewów. Obróbka plastyczna- charakterystyka metod ze szczególnym uwzględnieniem kształtowania postaciowego i objętościowego - podstawy teoretyczne, własności wyrobów. Tłoczenie. Zastosowanie metalurgii proszków w wytwarzaniu wybranych elementów środków transportu. Obróbka ubytkowa. Klasyfikacja i charakterystyka obróbki wiórowej i ścierniej. Metody obróbki powierzchniowo- wzmacniającej. Metody spajania i cięcia metali. Zgrzewanie , lutospawanie i klejenie. Klasyfikacja i charakterystyka procesów spawalniczych. Spawanie gazowe i łukowe. Zaawansowane technologie spawania. Techniki wytwarzania i odnowy ustrojów nośnych. Wybrane zagadnienia regeneracji układów napędowych. Klasyfikacja i charakterystyka metod odnowy. Regeneracja elementów spawaniem, napawaniem , metalizacją natryskową. Powłoki ochronno-dekoracyjne. Wytwarzanie elementów gumowych i elastomerowych.

Laboratoria

1. Wytwarzanie półwyrobów metodami odlewania – klasyfikacja wad.
2. Obróbka wiórowa i ścierna wybranych elementów.
3. Dobór parametrów spawania metodą MIG/MAG/TIG. Badania spoin.
4. Badania: tłoczności blach, jakości powłok ochronno-dekoracyjnych, elementów gumowych i poliamidowych.

Literatura

- [1] Perzyk M. Waszkiewicz S. Kaczorowski M. i inni : Odlewnictwo, WNT, Warszawa 2009,
- [2] Sińczak J. (red): Procesy przeróbki plastycznej, Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, 2001.
- [3] Jemieliński K.: Obróbka skrawaniem, Oficyna Wydawnicza P W, Warszawa 1998.
- [4] Klimpel A.: Spawanie zgrzewanie i cięcie metali. Technologie, WNT. Warszawa 1999.
- [5] Piątkiewicz A., Sobolewski R.: Dźwignice. WNT. Warszawa 1987.
- [6] Kapiński S.: Kształtowanie elementów nadwozi samochodów. WKŁ. Warszawa 1996.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab. inż. Andrzej Mruk
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4), Instytut Pojazdów Szynowych (M-8), Instytut Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T219 – Silniki spalinowe

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W15 + L15	3
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W9 + L9	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: Znajomość podstaw mechaniki i termodynamiki – „Podstawy Konstrukcji Maszyn”.

Założenia i cele przedmiotu: Poznanie zasady działania silników spalinowych - wyznaczanie parametrów roboczych, konstrukcja silników samochodowych, sterowanie.

Metody dydaktyczne: Aktywny udział w wykładach i laboratoriach silnikowych. Hamownia silnikowa i stanowiska bezsilnikowe. Dyskusje problemowe. Wykłady i laboratoria multimedialne.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: Kolokwium końcowe po zaliczeniu laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Zasada działania i podział silników spalinowych. Teoretyczne podstawy pracy silnika spalinowego. Paliwa silnikowe. Obiegi teoretyczne, porównawcze i rzeczywiste silników tłokowych, sprawności obiegów. Systemy wymiany ładunku. Parametry robocze mieszanki paliwowej. Kształtowanie charakterystyki napełniania silników czterosurowych. Spalanie nienormalne w silnikach ZI. Tworzenie mieszanki i proces spalania w silnikach o zapłonie samoczynnym. Kinematyka i dynamika układu korbowego silnika. Metody wyrównoważania silników tłokowych. Parametry robocze silników. Bilans cieplny silnika spalinowego. Wpływ czynników eksploatacyjnych i konstrukcyjnych na parametry robocze silników. Metody doładowania silników tłokowych. Konstrukcja elementów układu tłokowe - korbowego. Rozrząd silników czterosurowych i dwusurowych. Układy zasilania silników spalinowych. Elementy konstrukcyjne silników tłokowych

Laboratorium

Wyznaczenie charakterystyk samochodowych silników spalinowych (prędkościowe, regulacyjne, uniwersalne). Wskaźniki elastyczności pracy silnika wolno-ssącego i doładowanego. Wyznaczanie wartości parametrów użytkowych silników (moc trwała, użyteczna, maksymalna). Wyznaczanie zużycia paliwa przez silnik. Charakterystyki regulacyjne silnika (parametry robocze i emisja spalin). Badania układów doładowania silników tłokowych. Ocena przebiegu procesów spalania z wykorzystaniem aparatury do wizualizacji (metoda Schlieren i wideoskopia).

Literatura

- [1] Wajand J., Wajand T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. Wydanie 4, WNT, Warszawa 2005
- [2] Kowalewicz A.: Wybrane zagadnienia samochodowych silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2002.
- [3] Rychter T., Teodorczyk A., Teoria silników tłokowych. WKiŁ Warszawa 2006.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot dr hab. inż. Władysław Mitaniec

Jednostka realizująca przedmiot Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T220 – Bezpieczeństwo pracy i ergonomia w transporcie

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	6	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	6	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: Poznanie zasad ergonomii stanowiska pracy, oddziaływania czynników materialnego środowiska pracy na organizm człowieka, sposobów zabezpieczania przed szkodliwym oddziaływaniem tych czynników, a także - systemu i metod zapewniania szeroko pojętego bezpieczeństwa pracy oraz uregulowań prawnych w tym zakresie.

Metody dydaktyczne: udział / wysłuchanie pełnego cyklu wykładów, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: pozytywne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych połączone ze sprawdzeniem wiedzy z zakresu wykładów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Pojęcie ergonomii i bezpieczeństwa pracy. Ergonomia koncepcyjna i korekcyjna. Charakterystyka układów ergonomicznych na stanowisku pracy człowieka: człowiek-maszyna, człowiek-materialne środowisko pracy, człowiek-warunki techniczno-organizacyjne(praca). Materialne środowisko pracy. Czynniki materialnego środowiska pracy: mikroklimat otoczenia (temperatura, wilgotność, ruch powietrza, ciśnienie, zanieczyszczenia powietrza), promieniowanie (jonizujące, ultrafiolet, widzialne, ciepłe, długofalowe), światło, barwy, hałas, wibracje). Charakterystyka wybranych czynników, oddziaływanie na organizm człowieka, metody przeciwdziałania szkodliwym oddziaływaniom, środki ochrony osobistej. Oświetlenie, oddziaływanie barw, wentylacja i klimatyzacja. Ochrona przed hałasem i wibracjami. Zagrożenia: urazy mechaniczne, prąd elektryczny, pola EMG, pożarowe i in. Stanowisko pracy: elementy, relacje przestrzenne, pole widzenia, siedzisko, pozycja przy pracy. Osłony i zabezpieczenia. Znaki bezpieczeństwa, barwy rozpoznawcze, kody barwne. Zasady zachowania bezpieczeństwa pracy. Organizacja służb ochrony pracy.

Laboratorium

Pomiary dla kompleksowej analizy ergonomicznej stanowiska roboczego kierowcy pojazdu transportowego. Pomiar i analiza drgań ogólnych i miejscowych na stanowisku pracy. Pomiar i analiza hałasu na stanowisku pracy w urządzeniach transportowych. Pomiar oświetlenia na stanowisku operatorów maszyn. Kompleksowa analiza ergonomiczna wybranego stanowiska pracy.

Literatura

- [1] Rączkowski B.: BHP w praktyce. ODDK, Gdańsk, 2004.
- [2] Engel Z., Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, PWN, Warszawa 1993.
- [3] Koradecka D. (red.): Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, CIOP, Warszawa 1999.
- [4] Materiały Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – (www.ciop.pl)

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Marek Jedynek
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T411 - Ochrona środowiska w transporcie

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	6	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	6	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Silniki spalinowe”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie z oddziaływaniem transportu na środowisko.

Metody dydaktyczne: wykład z prezentacją multimedialną, aktywny udział w realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: uczestnictwo w zajęciach, zaliczenie laboratoriów, kolokwium zaliczeniowe.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Ekologia a środowisko. Fundamentalne rodzaje funkcji środowiska. Obciążenie i degradacja środowiska: podstawowe zagrożenia środowiska przez transport lądowy (zagrożenie przestrzeni ziemi, zanieczyszczenie wód, zanieczyszczenie atmosfery, dewastacja roślinności i niszczenie zwierząt, hałas i drgania, zagrożenie życia człowieka, kongestia transportowa). Rola i znaczenie pojazdów samochodowych w aspekcie ich oddziaływania na środowisko naturalne. Paliwa silnikowe. Toksyczne składniki spalin pojazdów samochodowych. Charakterystyka toksycznych składników spalin. Sposoby ograniczania emisji toksycznych związków spalin. Normy i metody badań emisji toksycznych związków w spalinach silnikowych. Problemy hałasu, drgań i ciepła emitowanych przez pojazdy samochodowe. Degradacja, składowych części pojazdów i materiałów eksploatacyjnych, recykling. Sposób eksploatacji pojazdu w aspekcie obciążenia środowiska naturalnego. Wpływ materiałów eksploatacyjnych na zanieczyszczenia środowiska przez transport lądowy (paliwa konwencjonalne i paliwa alternatywne; oleje silnikowe, płyny chłodzące, dodatkowe zanieczyszczenia środowiska przez transport kolejowy). Zagrożenie środowiska przewozem towarów niebezpiecznych. Wpływ recyklingu na ochronę środowiska (obieg kołowy w recyklingu, recykling materiałów, utylizacja). Zużycie energii przez różne środki transportowe (kierunki obniżenie zużycia energii, obniżenie zużycia energii w transporcie szynowym, rola transportu kombinowanego). Metody wyceny strat spowodowanych przez transport lądowy (wycena kosztów zewnętrznych w transporcie lądowym, wycena kosztów: wypadków, emisji hałasu, zanieczyszczenia powietrza; stan wyceny kosztów zewnętrznych transportu w Unii Europejskiej).

Laboratoria

Pomiar poziomu hałasu emitowanego przez środki transportu: w oddziaływaniu na pasażera, w oddziaływaniu na środowisko, hałas komunikacyjny, mapy hałasu. Pomiar drgań ogólnych oddziaływujących na kierującego pojazdem w wybranych środkach transportu. Pomiar emisji toksycznych składników spalin silnika ZI zasilanego benzyną. Pomiar stopnia zadymienia spalin silnika ZS. Pomiar emisji toksycznych składników spalin silnika ZI zasilanego paliwem gazowym. Badanie stopnia konwersji w reaktorze katalitycznym.

Literatura

- [1] Gronowicz J.: Ochrona środowiska w transporcie lądowym. Wyd. ITE, Radom 2003.
- [2] Bielaczyc P., Merksiz J., Pielecha J.: Stan cieplny silnika spalinowego a emisja związków szkodliwych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
- [3] Chłopek Z.: Ochrona środowiska naturalnego, seria Pojazdy Samochodowe. WKiŁ,

Warszawa 2002.

[4] Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.

[5] Bernhard M.: Badania trakcyjnych silników spalinowych, WKŁ Warszawa 1970.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Grzegorz Zając
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8), Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T412 - Energia odnawialna i proekologiczne środki transportu

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	6	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	6	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Silniki spalinowe”.

Założenia i cele przedmiotu: Zapoznanie się z odnawialnymi źródłami energii, metodami jej konwersji oraz proekologicznymi pojazdami.

Metody dydaktyczne: wykład z prezentacją multimedialną, aktywny udział w realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: uczestnictwo w zajęciach, zaliczenie laboratoriów, kolokwium zaliczeniowe.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Pojęcie energii, odnawialne i nieodnawialne źródła energii. Proekologiczne paliwa. Systemy konwersji energii, ogniwa paliwowe, akumulatory energii: kinetyczne, hydropneumatyczne, elektrochemiczne, superkondensatory. Pojazdy proekologiczne, wykorzystanie energii odnawialnej do napędu pojazdów, pojazdy z napędem elektrycznym, hybrydowym, Problem ochrony środowiska. Mechanizm tworzenia toksycznych związków w spalinach silników ZI i ZS, charakterystyka poszczególnych toksycznych związków zawartych w spalinach silnikowych, sposoby ograniczania emisji toksycznych związków spalin. Normy i metody badań emisji toksycznych związków w spalinach silnikowych: normy homologacyjne, normy stosowane przy okresowym badaniu technicznym pojazdów, analizatory i metody pomiarowe.

Laboratoria

Badanie hałasu emitowanego przez klasyczny silnik spalinowy, silnik elektryczny oraz hybrydowy układ napędowy. Pomiar drgań ogólnych oddziaływujących na kierującego pojazdem z napędem spalinowym i hybrydowym. Analiza widma hałasu elektrycznego układu napędowego. Badanie konwersji toksycznych składników spalin w reaktorze katalitycznym. Pomiar stężenia toksycznych składników spalin przy stosowaniu różnych paliw silnikowych. Pomiar zadymienia spalin silnika ZS i podstawy pomiaru masy cząstek stałych. Pomiaru emisji toksycznych składników spalin za pomocą analizatorów zestawu analizatorów Horiba 1500GH (NDIR, FID i CLD). Pomiar stężenia NO/NO_x w spalinach silnika przy różnych stanach obciążenia.

Literatura

- [1] Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne napędy pojazdów. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006
- [2] Gronowicz J.: Gospodarka energetyczna w transporcie lądowym. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
- [3] Bielaczyc P., Merkisz J., Pielecha J.: Stan cieplny silnika spalinowego a emisja związków szkodliwych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
- [4] Chłopek Z.: Ochrona środowiska naturalnego, seria Pojazdy Samochodowe. WKiŁ, Warszawa 2002.
- [5] Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki

Poznańskiej, Poznań 1998.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr inż. Grzegorz Zając
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8), Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T221 - Automatyka

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	3	W15 + L15	3
Niestacjonarne – I stopień	II	3	W9 + L9	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Mechanika ogólna”.	
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z podstawami zagadnieniami automatyki ze szczególnym uwzględnieniem środków transportu i systemów transportowych.	
Metody dydaktyczne: aktywny udział w laboratoriach, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów.	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykłady</u> Pojęcia podstawowe, klasyfikacja układów sterowania. Modelowanie układów dynamicznych liniowych, ciągłych stacjonarnych, o parametrach skupionych: układy jedno- i wielowymiarowe, metody wejścia – wyjścia, metody przestrzeni stanów. Charakterystyki statyczne i dynamiczne. Transmittancja układu. Układy liniowe złożone z podukładów: schematy blokowe, podstawowe struktury zastępcze, algebra schematów blokowych. Regulatory liniowe, ciągłe. Stabilność i jakość układów automatyki. Układy przełączające. Impulsowe układy automatyki. Układy nieliniowe i ich charakterystyki.	
<u>Laboratoria</u> Modelowanie mechanicznych układów sterowania z wykorzystaniem programu VisSim i Simulink: Badanie własności układu regulacji temperatury. Budowa układu sterowania prędkości obrotowej z silnikiem elektrycznym: sterowanie w układzie otwartym, regulacja z wykorzystaniem regulatora PID. Sterowanie silnika krokowego. Sterownik PLC w układzie napędu pneumatycznego. Hydrauliczny układ pozycjonowania z wykorzystaniem techniki proporcjonalnej.	
<u>Literatura</u> [1] Mazurek J. i inni.: Podstawy automatyki. PW, Warszawa 2002. [2] Węgrzyn S.: Podstawy automatyki. PWN, Warszawa 1980.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab. inż. Stanisław Michałowski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	TRANSPORT
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T222 - Metrologia

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	3	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	II	3	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu metrologii warsztatowej; zdobycie umiejętności korzystania z różnych przyrządów pomiarowych i stosowania rachunku błędów pomiarów.

Metody dydaktyczne: wykład, ćwiczenia praktyczne w ramach laboratoriów.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Metrologia i jej podział. Pojęcie pomiaru. Metody pomiarowe. Zasady organizacji eksperymentu czynnego i biernego. Międzynarodowy Układ Jednostek Miar - SI. Klasyfikacja przyrządów pomiarowych i ich właściwości metrologiczne. Wzorce długości i kąta. Przyrządy suwmiarkowe i mikrometryczne. Podział czujników i ich właściwości metrologiczne. Czujniki pneumatyczne. Budowa i wyposażenie mikroskopów pomiarowych. Zastosowanie wysokościomierzy cyfrowych do pomiarów 1D i 2D. Współrzędnościowa technika pomiarowa. Współrzędnościowe systemy pomiarowe. Rejestracja wyników. Ocena chropowatości i falistości powierzchni. Pomiary odchyłek geometrycznych. Statystyczna analiza wyników pomiarów. Błędy pomiarów i ich źródła. Wyznaczanie niepewność pomiarów.

Laboratoria

Dobór przyrządów pomiarowych. Pomiary bezpośrednie i pośrednie z wykorzystaniem uniwersalnych przyrządów pomiarowych. Zastosowanie wysokościomierza cyfrowego w pomiarach wielkości geometrycznych. Wykonywanie dokumentacji metrologicznej. Wykorzystanie mikroskopu pomiarowego do pomiarów techniką bezstykową. Pomiary odchyłek geometrycznych. Pomiary chropowatości i falistości powierzchni. Pomiary czujnikami pneumatycznymi. Wyznaczanie charakterystyki statycznej czujnika pneumatycznego. Statystyczna analiza wyników pomiarów. Opracowywanie wyników pomiarów.

Literatura

[1] Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2007.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Robert Kupiec
Jednostka realizująca przedmiot	Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej (M-10)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T223 – Grafika Inżynierska

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	3	W15 + P30	4
Niestacjonarne – I stopień	II	3	W9 + P18	4

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.	
Założenia i cele przedmiotu: opanowanie ogólnych zasad i reguł zapisu konstrukcji. Wprowadzenie w elementarne zagadnienia konstrukcyjne. Wymiarowanie elementów konstrukcji. Opanowanie i doskonalenie technik sporządzania zapisu (programy CAD) .Zapoznanie studentów z zapisem konstrukcji w systemie 3 D.	
Metody dydaktyczne: wykonanie rysunków i projektów z wykorzystaniem w/w programów. Sprawdzian umiejętności posługiwania się programem AutoCAD.	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie projektów, sprawdzian umiejętności posługiwania się programem AutoCAD. Sprawdzian wiadomości w formie kolokwium.	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykład</u> Podstawy zapisu konstrukcji. Zasady tworzenia dokumentacji rysunkowej. Rodzaje rysunków, formaty arkuszy rysunkowych. Zasady przedstawiania brył w rzutach równoległych i prostokątnych. Zagadnienia doboru układu wymiarów. Zasady wymiarowania. Zagadnienia czytelności w zapisie układu wymiarów. Znaki wymiarowe. Uproszczenia zapisu. Linie jako znaki zapisu. Rodzaje zapisu w procesie projektowo konstrukcyjnym. Przekroje proste i złożone. Zapis konstrukcji typowych połączeń. Połączenia rozłączne - zasady ich przedstawiania. Istota uproszczeń w zapisie. Sporządzenie rysunku wykonawczego na podstawie szkicu odręcznego. Normalizacja elementów. Ogólna charakterystyka systemu CAD i programu do tworzenia rysunków w programie 3D.	
<u>Projekty</u> Zastosowanie programu AutoCAD w graficznym zapisie konstrukcji. Komunikacja z programem. Podstawowe zasady tworzenia rysunku w AutoCAD. Modyfikacja elementów rysunkowych. Projekt zbiornika ciśnieniowego. Projekt koła zębatego. Projekt wałka reduktora. Projekt pokrywy łożyska. W/w projekty wykonywane są z użyciem programu AutoCAD.	
<u>Literatura</u> [1] Pikoń A.: Autocad. WNT, Warszawa 2009. [2] Rydzanowicz I.: Rysunek techniczny jako zapis konstrukcji. WNT, Warszawa 2009. [3] Dobrzański T.: Rysunek Techniczny Maszynowy. WNT, Warszawa 2009.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Mgr inż. Cecylia Dyląg
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T224 – Podstawy konstrukcji maszyn

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W30 + C15	4
	III	5	L15+ Lk15 + P15	5
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W15 + C9	4
	III	5	L9+ Lk9 + P9	5

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z budową podstawowych zespołów maszyn i urządzeń mechanicznych. Zdobycie umiejętności obliczeń i projektowania zespołów maszyn.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach, opracowanie zadań z ćwiczeń oraz sprawozdań z laboratorium, wykonanie dwóch projektów typowych zespołów maszyn.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów i projektów; zdanie egzaminu w semestrze 5.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Dokładność wymiarowa elementów maszyn, zamienność kompensacyjna, technologiczna i konstrukcyjna. Metodyka obliczeń połączeń spawanych, obliczenia połączeń pracujących na proste i złożone ścinanie, unifikacja węzłów spawalniczych, konstrukcja i obliczenia blachownicy spawanej. Połączenia gwintowe, podział i przykłady zastosowań, obciążenia śrub siłą osiową, momenty tarcia w połączeniu, samohamowność, zjawisko luzowania w połączeniach, metody zabezpieczeń. Połączenia wciskowe, warunki obciążalności lokalnej i globalnej, warunki wytrzymałości, warunek na określenie wcisku. Wytrzymałość zmęczeniowa, wykres Wohlera i Smitha, klasyfikacja i opis obciążeń zmęczeniowych, obliczanie współczynnika koncentracji naprężeń w obliczeniach zmęczeniowych, budowa uproszczonego wykresu Smitha w oparciu o tablice inżynierskie. Zakres zastosowań łożysk tocznych i ślizgowych, konstrukcja i klasyfikacja łożysk tocznych, oznaczenia i zdolność przenoszenia obciążeń, pasowania i zabudowa łożysk tocznych, nośność ruchowa, spoczynkowa i obroty graniczne łożysk. Klasyfikacja sprzęgieł, sprzęgła nierozłączne, sterowane i samoczynne, w ramach sprzęgieł nierozłącznych konstrukcja i obliczenia sprzęgieł sztywnego, podatnego i nastawnego, dobór sprzęgieł w układzie napędowym w zależności od momentu napędowego i częstości wymuszeń. Obliczanie przenoszonej mocy przez przekładnię z pasem klinowym i zębatym metodą przybliżoną oraz metodą Niemann, przełożenie geometryczne i rzeczywiste, straty energii, sprawność przekładni. Zalety i wady przekładni zębatych, pojęcia podstawowe dotyczące geometrii kół zębatych, twierdzenie dotyczące stałości przełożenia, koła toczne, koła podziałowe. Warunek niepodcinania i zaostrenia zębów, w metodzie obwodnioej Pfautera i szlifowania Reishauera, grubość zębów na kole podziałowym, zasadniczym i wierzchołkowym. Przekładnie walcowe o zębach skośnych, prostokąt przyporu, składowe siły międzyzębnej, korekta przekładni walcowej o zębach skośnych, obliczenia geometrii, siły dynamiczne w przekładniach, klasy dokładności kół, zakres dopuszczalnych prędkości przekładni, wykres Dudleya.

Ćwiczenia

Opanowanie wiedzy w zakresie procedur obliczeniowych typowych zespołów maszyn i urządzeń. Obliczenia wybranych połączeń śrubowych oraz połączeń wciskowych. Konstrukcja sprzężyn, obliczenia. Przykłady obliczeń zmęczeniowych elementów maszyn

Wały i osie. Układy łożysk tocznych, obliczenia i dobór z katalogu ŁT. Wybrane zagadnienia obliczeniowe sprzęgieł i hamulców. Wybrane zagadnienia obliczeniowe przekładni pasowych Przekładnie zębate, obliczenia geometryczne przekładni walcowych o zębach prostych i skośnych, korekcja przekładni zębatych.

Laboratoria

Wykonanie 7 eksperymentów i opracowanie sprawozdań oraz zaliczenie wykazujące znajomość zagadnień eksperymentu: 1. Badanie sprawności śruby, 2. Badanie tensometryczne belki dwuteowej, 3. Moment tarcia w łożyskach tocznych, 4. Identyfikacja geometryczna kół zębatych, 5. Krytyczna prędkość wirującego wału, 6. Dynamika układu napędowego ze sprzęgłem ciernym, 7. Wyznaczenie sprawności przekładni zębatej za pomocą układu mocy krążącej.

Projekty

Opanowanie umiejętności w zakresie tworzenia konstrukcji typowych zespołów w budowie maszyn z zastosowaniem CAD i procedur obliczeniowych. Projekt podnośnika oraz sprzęgła wielopłytkowego sterowanego mechanicznie lub hydraulicznie. Wykonanie obliczeń w math-cad i projektu w auto-cad, a po zatwierdzeniu przez prowadzącego dostarczenie projektu w formie papierowej wraz z kartą tematu.

Literatura

- [1] Ryś J., Skrzyszowski Z.: Podstawy Konstrukcji Maszyn, Wyd. PK, Kraków, 2003.
- [2] Praca pod red. Rysia J. i Trojnackiego A.: Laboratorium PKM. Wyd. PK, Kraków 2001.
- [3] Pod red. Dietricha M.: Podstawy Konstrukcji Maszyn. WNT, Warszawa 2003.
- [4] Ochęduszko K.: Koła zębate, t.1, WNT, Warszawa 1985.
- [5] Pod red. Osińskiego Z.: Podstawy Konstrukcji Maszyn. PWN, Warszawa 1999.
- [6] Pod red. Mazanka E.: Przykłady obliczeń z PKM. WNT, Warszawa 2005.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot

Prof. dr hab. inż. Jan Ryś

Jednostka realizująca przedmiot

Instytut Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T225 – Podstawy projektowania środków transportu

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	6	Lk30	3
Niestacjonarne – I stopień	III	6	Lk18	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Podstawy Konstrukcji Maszyn”.
Założenia i cele przedmiotu: Zdobycie umiejętności posługiwania się programami obliczeniowymi Math-Cad, oraz programami graficznymi CAD do projektowania układów napędowych w transporcie.
Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach, opracowanie projektu z uwzględnieniem zagadnień technologicznych.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: Wykonanie obliczeń w math-cad i projektu w auto-cad a po zatwierdzeniu przez prowadzącego dostarczenie projektu w formie papierowej wraz z kartą tematu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Projekty

Projekt dwustopniowej przekładni maszyny dźwigowej stożkowo-walcowej lub dwuwąłkowej skrzyni biegów samochodu. Opanowanie zagadnień technologicznych elementów konstrukcji. Geometria przekładni stożkowej Gleasona o zębach prostych, skośnych i kołowo łukowych, składowe siły międzyzębnej w przekładni stożkowej i walcowej o zębach skośnych w układzie kartezjańskim wału. Obliczenia geometryczne przekładni stożkowej o zębach łukowych Gleasona i walcowej o zębach skośnych. Obliczenia sił w przekładni, obliczenia wytrzymałościowe sprawdzające wg Mullera, Levisa lub ISO.

Literatura

- [1] Skrzyszowski Z.: Reduktor stożkowo-walcowy, Wyd. PK, Kraków 2005.
[2] Kurmaz L.: Projektowanie węzłów i części maszyn, Wyd. P.Św., Kielce 2004.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab. inż. Jan Ryś
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Podstaw Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T226 - Teoria mechanizmów i maszyn

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	5	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	5	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Mechanika”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie z metodami modelowania, analizy i syntezy oraz projektowania i badania mechanizmów. Nabycie umiejętności opracowania modeli mechanizmów stosowanych w pojazdach samochodowych i szynowych.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych; zaliczenie laboratorium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Definicje pojęć podstawowych: człony, połączenia ruchowe, łańcuchy kinematyczne. Więzy geometryczne, kinematyczne i siłowe. Struktura mechanizmów, wzory określające ich ruchliwość. Mechanizmy wielocłonowe, płaskie i przestrzenne, proste i złożone. Modele mechanizmów: kinematyczne, elastokinematyczne i dynamiczne. Wymiarowanie członów i mechanizmów, układy współrzędnych, ich przekształcenia. Zadania kinematyki mechanizmów, metody ich rozwiązania: analityczne i numeryczne. Funkcje położenia, przemieszczenia i przełożeń mechanizmów. Macierz jakobianowa mechanizmu. Przykłady analizy kinematycznej mechanizmów: 4-boku przegubowego, korbowo-wodzikowego i jarmowego oraz mechanizmów krzywkowych. Kinetostatyka mechanizmów, analiza siłowa z uwzględnieniem tarcia. Redukcja mas i obciążeń. Równania ruchu mechanizmu. Modele mechanizmów stosowanych w pojazdach. Mechanizmy zwrotnicze i układy kierownicze, mechanizmy zawieszonych i prowadzenia kół. Modele układów napędowych. Przeguby napędowe: krzyżakowe, kulowe i typu tripode.

Laboratoria

Wyznaczenie struktury i wymiarowanie modeli mechanizmów. Analiza ruchu mechanizmu krzywkowego. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń przekładni z tarczami uzębionymi. Badania układu napędowego z przegubami krzyżakowymi. Wyznaczanie niedokładności mechanizmów prostowodowych. Wyrównoważanie statyczne i dynamiczne mechanizmów płaskich. Badania charakterystyk elastokinematycznych mechanizmów. Symulacja komputerowa ruchu mechanizmu.

Literatura

- [1] Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. WNT, Warszawa 2002.
 [2] Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wielocłonowych. WNT, Warszawa 2007.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. zw. dr hab. inż. Józef Knapczyk
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4), Instytut Podstaw Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T227 - Podstawy eksploatacji maszyn

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W15 + C15 + L15	4
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W9 + C9 + L9	4

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu eksploatacji i niezawodności maszyn. Zdobycie umiejętności bilansowania jakości, bezpieczeństwa i ekologii w procesie eksploatacji.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów i uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu, zdanie egzaminu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawowe definicje, klasyfikacje i kierunki rozwoju eksploatacji. Systemy eksploatacji maszyn i pojazdów. Modele eksploatacji. Fazy istnienia maszyn i pojazdów. Prognozowanie trwałości eksploatacyjnej maszyn: funkcja niezawodności maszyn, dystrybuanta, funkcja gęstości uszkodzeń, funkcja intensywności uszkodzeń, plany badań niezawodności maszyn. Estymacja wskaźników niezawodności dla: nieznaney i znanej postaci funkcyjnej rozkładu zmiennej T. Analiza ekonomiczna eksploatacji: podstawowe miary eksploatacji, efektywność eksploatacji. Analiza kosztów: rentowność eksploatacji. Okresy eksploatacji. Cykle międzynaprawcze i międzyprzeglądowe. Powstawanie i redukcja hałasu w eksploatacji maszyn i pojazdów. Wspomaganie komputerowe badań jakości eksploatacji: wykresy sieciowe, spektroskopia. Monitoring eksploatacji maszyn i pojazdów. Zintegrowane systemy informatyczne w eksploatacji maszyn i pojazdów. Diagnostyka procesów eksploatacji maszyn. Wiodące procesy zużycia elementów maszyn. Środki smarne - systemy smarownicze.

Laboratoria

Wyjazdowe: pomiary laboratoryjne, pomiary stanowiskowe, pomiary poligonowe, monitoring stanu technicznego maszyn i pojazdów, pomiary trwałości.

Ćwiczenia

Środki transportu: analiza sprawności eksploatacji, wskaźniki eksploatacji, trwałość modalna, mediana, rentowność,

Literatura

- [1] Konieczny J.: Sterowanie eksploatacją urządzeń. PWN, Warszawa, 1975.
 [2] Piec P.: Badania eksploatacyjne elementów i zespołów pojazdów szynowych. Wyd. Pol. Krakowskiej. Kraków 2004

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr hab. inż. Paweł Piec, prof. PK
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T413 - Niezawodność systemów

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W15 + 15C	3
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W9 + 9C	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Matematyka”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z zasadami i metodami stosowanymi w ocenie niezawodności systemów, zdobycie umiejętności prowadzenia badań i analizy niezawodnościowej oraz wykorzystania metod statystycznych i symulacyjnych, poznanie modeli niezawodnościowych i metod prognozowania, poznanie zasad niezawodności strukturalnej, zdobycie umiejętności zapobiegania ryzyku w eksploatacji systemów technicznych,.

Metody dydaktyczne: przekaz werbalny w formie interaktywnego dialogu, poparty przykładami i wspomagany prezentacją multimedialną, aktywacja udziału uczestników za pomocą pytań problemowych, samodzielne opracowanie sprawozdania z analizy niezawodności systemu technicznego.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie pisemne w formie testu wyboru; poprawne wykonanie ćwiczenia z analizy niezawodności systemu technicznego

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Teoria niezawodności – podstawy matematyczne. Funkcyjne charakterystyki niezawodnościowe systemów technicznych. Empiryczne charakterystyki niezawodności. Zależności między charakterystykami. Niezawodność, trwałość i gotowość systemów technicznych. Stany eksploatacyjne obiektów technicznych. Wskaźniki niezawodności. Modele niezawodności. Testowanie hipotez statystycznych i estymacja niezawodności. Strukturalna teoria niezawodności. Redundancja. Drzewa uszkodzeń i analiza ryzyka uszkodzenia. Badanie niezawodności i metody jej wyznaczania - analityczne, symulacyjne i kombinowane. Koszt niezawodności. Optymalizacja w teorii niezawodności. Metody prognozowania niezawodności. Związek teorii niezawodności z teorią bezpieczeństwa eksploatacji systemów technicznych.

Ćwiczenia

Wyznaczanie funkcyjnych charakterystyk niezawodności. Budowa struktur niezawodnościowych i funkcjonalnych systemów technicznych – klasyfikacja elementów (aktywne, pasywne). Rozwiązywanie zadań z zakresu strukturalnej teorii niezawodności - struktury progowe, proste, mieszane i złożone. Określenie empirycznych charakterystyk niezawodności. Badania niezawodnościowe – rodzaje i budowa planu badań. Weryfikacja modeli niezawodnościowych. Optymalizacja kosztów niezawodności. Prognozowanie niezawodności systemu wybraną metodą.

Literatura

- [1] Macha E.: Niezawodność Maszyn, Skrypt, Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2001
- [2] Karpiński J., Korczak E.: Metody oceny niezawodności dwustanowych systemów technicznych, Omnitech Press, Warszawa 1990.
- [3] Pod red. J. Migdałskiego: Inżynieria niezawodności. Poradnik. T. 2. ZETOM, Warszawa 1992
- [4] Oprzędkiewicz J.: Podstawy niezawodności obrabiarek i systemów produkcyjnych,

Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1989.	
[5] Oprędkiewicz J.: Wspomaganie komputerowe w niezawodności maszyn. WNT, Warszawa 1993.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Stanisław Młynarski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T414 - Podstawy niezawodności

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W15 + C15	3
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W9 + C9	3

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Matematyka”

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z zasadami i metodami stosowanymi w ocenie niezawodności; zdobycie umiejętności prowadzenia badań i analizy niezawodnościowej oraz wykorzystania metod statystycznych i symulacyjnych, poznanie modeli niezawodnościowych i metod prognozowania, poznanie zasad niezawodności strukturalnej,

Metody dydaktyczne: przekaz werbalny w formie interaktywnego dialogu, poparty przykładami i wspomagany prezentacją multimedialną; aktywacja udziału uczestników za pomocą pytań problemowych; samodzielne opracowanie sprawozdania z analizy niezawodności obiektu technicznego.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie pisemne w formie testu wyboru; poprawne wykonanie ćwiczeń z analizy niezawodności obiektu technicznego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Pojęcia podstawowe w niezawodności. Wskaźniki niezawodności. Empiryczne charakterystyki niezawodności. Zależności między charakterystykami. Niezawodność, trwałość i gotowość obiektów technicznych. Stany eksploatacyjne obiektów technicznych. Modele niezawodnościowe obiektów nieodnawialnych i odnawialnych. Niezawodność obiektów z elementami zależnymi. Strukturalna teoria niezawodności – niezawodność obiektów szeregowych, równoległych, szeregowo-równoległych, równoległo-szeregowych i złożonych. Optymalizacja w teorii niezawodności. Badanie niezawodności i metody jej wyznaczania. Koszt niezawodności. Metody prognozowania niezawodności

ĆWICZENIA:

Wyznaczanie funkcyjnych charakterystyk niezawodności (niezawodność, zawodność, gęstość prawdopodobieństwa, intensywność uszkodzeń, skumulowana intensywność uszkodzeń; wartość oczekiwana). Budowa struktur niezawodnościowych i funkcjonalnych obiektów technicznych – klasyfikacja elementów (aktywne, pasywne). Rozwiązywanie zadań z zakresu strukturalnej teorii niezawodności - struktury proste, mieszane, progowe i złożone. Empiryczne charakterystyki niezawodności. Badania niezawodnościowe – rodzaje i budowa planu badań. Optymalizacja kosztów niezawodności. Prognozowanie niezawodności systemu wybraną metodą.

Literatura

- [1] Bucior J.: *Podstawy teorii i inżynierii niezawodności*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2004
- [2] Karpiński J., Korczak E.: *Metody oceny niezawodności dwustanowych systemów technicznych*, Omnitech Press, Warszawa 1990
- [3] *Poradnik niezawodności : podstawy matematyczne*, pod red. J. Migdalskiego, WEMA,

Warszawa 1982

- [4] Oprzędkiewicz J.: *Wspomaganie komputerowe w niezawodności maszyn*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993
- [5] Rausand M.: *System reliability theory: models, statistical methods, and applications*. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience 2004.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Stanisław Młynarski
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T415 – Podstawy diagnostyki technicznej środków transportu

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W10 + L20	3
	III	5	W5 + L10	1
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W6 + L12	3
	III	5	W3 + L6	1

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z budową i działaniem przykładowych komponentów i układów diagnostycznych środków transportu.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawowe pojęcia diagnostyki technicznej: rola i zadania diagnostyki technicznej w systemie użytkowania i obsługi. Obiekty diagnostyki i systemy klasyfikacji stanów technicznych - opis formalny. Procesy robocze i towarzyszące jako nośniki informacji diagnostycznej – symptomy diagnostyczne. Klasyfikacja parametrów diagnostycznych pod względem fizycznym i matematycznym. Zasady doboru parametrów diagnostycznych. Modele obiektów diagnostyki technicznej: struktury funkcjonalne i rozróżnialność stanów obiektu technicznego. Warunkowe i bezwarunkowe metody tworzenia programów badań diagnostycznych. Wspomaganie komputerowe diagnostyki.

Wybrane metody pomiaru parametrów pracy środków transportu bliskiego. Analogowe i cyfrowe techniki akwizycji i obróbki sygnałów diagnostycznych. Badania oraz diagnostyka eksploatacyjna ustrojów nośnych i napędowych urządzeń dźwigowo-przeładunkowych. Diagnostyka hydraulicznych i pneumatycznych układów napędu i sterowania maszyn i urządzeń.

Laboratoria

Diagnozowanie układów hamulcowych pojazdów szynowych, badanie nacisków i profilu kół zestawów kołowych, badania defektoskopowe, diagnostyka agregatów prądotwórczych lokomotyw spalinowych, diagnozowanie silników spalinowych pojazdów samochodowych, diagnostyka komputerowa samochodów, badania samochodów w zakresie bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

Badania stanowiskowe i diagnostyka identyfikacyjna stanu technicznego belki suwnicy jednodźwigarowej KBK. Wibroakustyczna diagnostyka dźwigu pionowego z napędem elektromechanicznym. Budowa i wykorzystanie przyrządów wirtualnych do opracowania i zapisu sygnałów diagnostycznych. Pomiar i analiza wybranych wielkości fizycznych dla układów ważąco-ostrzegawczych i monitorująco-zabezpieczających maszyn transportowych.

Literatura

- [1] Niziński St. Michalski R.: Diagnostyka obiektów technicznych. Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 2002.
- [2] Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schmida: Mechatronika. REA Warszawa 2002.
- [3] Marciniak J.: Pokładowe urządzenia diagnostyki technicznej i technika komputerowa kolejowych pojazdów szynowych. Monografia nr 51, PR Radom 2001.

[4]. Craig M., Gillian E.: Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa 1999.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. inż. Andrzej Gajek
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4) Instytut Pojazdów Szynowych (M-8) Instytut Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T416 - Metody i urządzenia do badań diagnostycznych

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	II	4	W10 + L20	3
	III	5	W5 + L10	1
Niestacjonarne – I stopień	II	4	W6 + L12	3
	III	5	W3 + L6	1

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z zadaniami diagnostyki technicznej w systemie użytkowania i obsługi maszyn. Organizacja procesu diagnostycznego pojazdów samochodowych i szynowych. Zapoznanie z metodami i urządzeniami do diagnozowania zespołów pojazdów samochodowych. Zapoznanie studentów z urządzeniami do diagnostyki pojazdów szynowych. Zapoznanie studentów z metodami i urządzeniami do diagnostyki technicznej systemów dźwigowo transportowych oraz mobilnych maszyn roboczych oraz systemami do wibroakustycznej diagnostyki maszyn.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Zadania diagnostyki technicznej w systemie użytkowania i obsługi maszyn. Organizacja procesu diagnostycznego pojazdów samochodowych i szynowych. Metody i urządzenia do diagnozowania silników spalinowych. Metody i urządzenia do diagnostyki układów hamulcowych. Pokładowe i przytorowe urządzenia do diagnostyki pojazdów szynowych. Metody i urządzenia do diagnostyki zestawów kołowych. Metody i urządzenia do diagnostyki technicznej systemów dźwigowo transportowych oraz mobilnych maszyn roboczych. Podstawy cyfrowej i analogowej analizy sygnałów diagnostycznych. System monitoringu wyciągów pionowych. Systemy do wibroakustycznej diagnostyki maszyn.

Laboratoria

Defektoskopia ultradźwiękowa zestawów kołowych pojazdów szynowych. Badania stacjonarne i ruchowe układów hamulcowych pojazdów samochodowych i szynowych. Diagnostyka silników spalinowych pojazdów samochodowych. Diagnozowanie maszyn elektrycznych pojazdów trakcyjnych. Diagnostyka komputerowa z zastosowaniem testerów. Monitoring podstawowych parametrów pracy wyciągu pionowego. Wibroakustyczna diagnostyka napędu hydraulicznego. Komputerowy system do pomiaru, akwizycji i analizy sygnałów diagnostycznych w oparciu o oprogramowanie LabTech oraz LabView.

Literatura

- [1] Sitek K.: Diagnostyka samochodowa. Wyd. AUTO, W-wa 1999.
- [2] Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKŁ, W-wa 2008.
- [3] Lozia Zb. Diagnostyka samochodowa. Laboratorium. Praca zbiorowa. Politechnika Warszawska, W-wa 2007.
- [4] Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schmidta: „Mechatronika”, REA Warszawa 2002.
- [5] Marciniak J.: Pokładowe urządzenia diagnostyki technicznej i technika komputerowa

kolejowych pojazdów szynowych. Monografia nr 51, PR Radom 2001.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. inż. Andrzej Gajek
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4) Instytut Pojazdów Szynowych (M-8) Instytut Konstrukcji Maszyn (M-3)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T417 – Materiały eksploatacyjne w transporcie

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	5	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	5	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Podstawy eksploatacji maszyn”.	
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z rodzajami materiałów eksploatacyjnych (smary, paliwa), ich własnościami i zastosowaniem eksploatacyjnym.	
Metody dydaktyczne: aktywny udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów.	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykłady</u> Podział materiałów eksploatacyjnych, ogólna charakterystyka. Środki smarne – podział, zastosowanie. Smary płynne – charakterystyka, wytwarzanie, własności fizyko – chemiczne, dodatki uszlachetniające do olejów. Dobór i eksploatacja olejów: klasyfikacja lepkościowa wg SAE, klasyfikacje jakościowe API i ACEA. Smary plastyczne – charakterystyka, własności fizyko – chemiczne. Smary stałe. Paliwa do silników spalinowych: otrzymywanie, skład, charakterystyka. LO i LC - metody oznaczania, dodatki podwyższające LO i LC. Paliwa bezołowiowe. Pomocnicze materiały eksploatacyjne: płyny hamulcowe i do chłodziw, do amortyzatorów; środki do mycia i konserwacji.	
<u>Laboratoria</u> Badanie własności fizyko – chemicznych olejów. Wyznaczanie lepkości i wskaźnika lepkości. Pomiar temperatury zapłonu i palenia. Badania korozyjności i konsystencji środków smarnych. Badania porównawcze zużycia materiałów konstrukcyjnych w zależności od jakości smarowania.	
<u>Literatura</u> [1] Lawrowski Z.: Tribologia. PWN, Warszawa 1993. [2] Pytko S.: Podstawy tribologii i techniki smarowniczej. Wyd. AGH, Kraków 1982. [3] Podniało A.: Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. WNT, Warszawa 2002.	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. inż. Stanisław Guzowski, prof.PK
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T418 – Techniki smarownicze w transporcie

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	5	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	5	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Podstawy eksploatacji maszyn”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z systemami smarowniczymi oraz rodzajami, własnościami i przeznaczeniem środków smarnych.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawy teorii smarowania. Systemy smarownicze – smarowanie hydrostatyczne i hydrodynamiczne. Przykłady rozwiązań systemów smarowniczych w środkach transportu. Środki smarne – podział, zastosowanie. Smary płynne – charakterystyka, własności fizyko – chemiczne, dodatki uszlachetniające do olejów. Dobór i eksploatacja olejów: klasyfikacja lepkościowa wg SAE, klasyfikacje jakościowe API i ACEA. Metody badań olejów smarowych. Smary plastyczne – charakterystyka, własności fizyko – chemiczne, metody badań. Smary stałe o budowie krystalicznej lub bezpostaciowej.

Laboratoria

Badanie własności fizyko – chemicznych olejów. Wyznaczanie lepkości i wskaźnika lepkości. Pomiar temperatury zapłonu i palenia. Badania porównawcze własności smarnych i przeciwzatarciowych olejów na aparacie Almen – Wielanda i testerze T-05. Badania korozyjności i konsystencji środków smarnych.

Literatura

- [1] Lawrowski Z.: Tribologia. PWN, Warszawa 1993.
- [2] Pytko S.: Podstawy tribologii i techniki smarowniczej. Wyd. AGH, Kraków 1982.
- [3] Podniało A.: Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. WNT, Warszawa 2002

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. inż. Stanisław Guzowski, prof.PK
--	--

Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Szynowych (M-8)
--	-----------------------------------

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T419 - Tribologia

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	5	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	5	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań.
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z zagadnieniami procesów tarcia, zużycia elementów maszyn.
Metody dydaktyczne: aktywny udział w laboratoriach, opracowanie sprawozdań.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie wykładów, zaliczenie laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wprowadzenie: tribologia jako dział nauk podstawowych w technice. Zadania badawcze trybologii. Analiza systemowa zjawisk tribologicznych. Rodzaje tarcia, modele tribologiczne i hipotezy tarcia. Warstwa wierzchnia trących elementów maszyn. Rodzaje zużycia elementów maszyn. Modyfikacja warstwy wierzchniej w aspekcie tribologii. Metody badań tribologicznych. Problemy trybologiczne w konstrukcji maszyn.

Laboratoria

Badania o charakterze podstawowym: Wyznaczanie współczynnika tarcia dla różnych skojarzeń materiałów ślizgowych i ciernych w warunkach tarcia technicznie suchego. Wyznaczanie zużycia elementów maszyn dla różnych skojarzeń materiałów. Badania tarcia granicznego dla różnych materiałów smarnych na aparacie czterokulowym. Wyznaczanie charakterystyk trybologicznych w zależności od parametrów procesu tarcia. Badania modelowe. Badania wybranych parametrów warstwy wierzchniej.

Literatura

- [1] Hebda M., Wachal A.: Tribologia. WNT, Warszawa 1980.
- [2] Lawrowski Z.: Tribologia – Tarcie, zużycie i smarowanie, WNT, Warszawa 1993.
- [3] Lawrowski Z.: Tribologia – Tarcie, zużycie i smarowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Piotr Strzępek
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Transport
Specjalność	wszystkie specjalności
Kod - nazwa przedmiotu	T420 - Nanotechnologie w eksploatacji pojazdów

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – I stopień	III	5	W15 + L15	2
Niestacjonarne – I stopień	III	5	W9 + L9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: bez wymagań.	
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z zagadnieniami nanotechnologii w konstrukcji, eksploatacji i badaniu maszyn.	
Metody dydaktyczne: aktywny udział w laboratoriach, opracowanie sprawozdań.	
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie wykładów, zaliczenie laboratoriów.	
<u>TREŚCI PROGRAMOWE</u>	
<u>Wykłady</u> Tendencje do miniaturyzacji urządzeń. MEMS-y – problemy konstrukcyjne oraz technologiczne montażu w skali nano. Problematyka skali nano w eksploatacji pojazdów. Nanotechnologie materiałów – technologie modyfikacji struktury krystalicznej. Nanotechnologie warstwy wierzchniej – metody modyfikacji warstwy wierzchniej. Badania eksperymentalne tarcia i zużycia w skali nano – metody badań i aparatura badawcza. Mikroskopy STM i AFM. Parametry warstwy wierzchniej. Badania cienkich powłok i warstw implantowanych. Modele fizyczne i matematyczne tarcia w skali nano.	
<u>Laboratoria</u> Metody badań i aparatura badawcza w zakresie badań materiałów w skali nano: badania struktury – rentgenografia XRD (X-Ray Diffraction), metody badań powierzchni ciała stałego – skaningowy mikroskop tunelowy STM, mikroskop sił atomowych AFM, metody badań defektów struktury – metoda anihilacji pozytonów PAT (Positron Anihilation Technique)	
<u>Literatura</u> [1] ??????	
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr inż. Piotr Strzępek
Jednostka realizująca przedmiot	Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych (M-4)