

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M825 - Budowa środków transportu

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – II stopień	I	1	W15 + C15	2
	I	2	W15 + P15	2
Niestacjonarne – II stopień	I	1	W9 + C9	2
	I	2	W9 + P9	2

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

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z klasyfikacją, oznaczeniami, budową i działaniem środków transportu (głównie szynowego). Nabycie umiejętności wyznaczenia obciążeń w rozpatrywanych układach oraz podstawowych zasad ich projektowania.

Metody dydaktyczne: obecności oraz prowadzenie notatek z wykładów, aktywny udział w zajęciach ćwiczeniowych, samodzielne wykonanie dwóch projektów.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium zaliczeniowego i zaliczenie projektu

Ocena końcowa: zaliczenie ćwiczeń i projektów; zdanie egzaminu po 2 semestrze.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Klasyfikacja i oznaczenia środków transportu oraz ogólna ich charakterystyka. Założenia użytkowe oraz ograniczenia konstrukcyjne. Rodzaje wagonów i pojazdów trakcyjnych, ukształtowanie i wyposażenie. Skrajnia. Podwozia pojazdów. Prowadzenie oraz łożyskowanie zestawów kołowych. Usprężynowania pojazdów. Zasady doboru parametrów konstrukcyjnych wózków. Wykorzystanie masy napędnej pojazdów trakcyjnych. Podziały układów napędowych pojazdów. Napęd indywidualny i grupowy. Mechanizmy napędowe. Silniki trakcyjne elektryczne i spalinowe – usytuowanie, podstawowe odmiany, ogólne charakterystyki. Zawieszenia elektrycznych silników trakcyjnych. Urządzenia ciągnowo-zderzne, sprzęgi samoczynne. Układy dodatkowe i pomocnicze pojazdów. Odbieraki prądu i sieć trakcyjna. Inne pojazdy szynowe – konstrukcje, charakterystyki, budowa wózków i nadwozi, napęd, zasilanie. Pojazdy do dużych prędkości jazdy.

Ćwiczenia

Obliczenia zestawów kołowych. Dobór łożyskowania i prowadzenia zestawów kołowych. Dobór przekładni hamulcowej hamulców ciernych. Wstępne obliczenia układów napędowych pojazdów. Podstawy obliczeń ustrojów nośnych pojazdów.

Projekty

Projekt wstępny usprężynowania wagonu osobowego. Projekt wstępny układu napędowego pojazdu trakcyjnego.

Literatura podstawowa:

- [1] Gąsowski W.: Wagony kolejowe. Konstrukcja i badania. WKŁ, Warszawa 1988.
- [2] Madej J.: Mechanika transmisji momentu trakcyjnego. Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2004.

Literatura uzupełniająca:

- [3] Romaniszyn Z., Oramus Z., Nowakowski Z.: Podwozia trakcyjnych pojazdów szynowych. WKŁ, Warszawa 1989.
- [4] Romaniszyn Z., Wolfram T: Nowoczesny tabor szynowy. Wyd. Spec. IPSz, Kraków 1997.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M826 - Napęd i hamowanie środków transportu

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – II stopień	I	1	W30	2
Niestacjonarne – II stopień	I	1	W18	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Budowa Środków Transportu Masowego”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z budową układów napędowych i hamulcowych nowoczesnych pojazdów transportu szynowego.

Metody dydaktyczne: obecność na wykładach.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: test z wykładów

Ocena końcowa: ocena z testu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wiadomości wstępne, przedmiot, zakres, pojęcia podstawowe. Ruch pojazdu trakcyjnego po torze pod działaniem sił wewnętrznych, siły działające w punkcie styku koła z szyną, poślizgi i mikropoślizgi. Przyczepność, współczynnik przyczepności, granice wykorzystania przyczepności. Siła pociągowa i moc, wykresy trakcyjne, granica stanów pracy pojazdu trakcyjnego. Opory ruchu pojazdów szynowych zasadnicze, lokalne, opory jednostkowe oraz metody ich obliczanie. Siła przyśpieszająca, współczynnik mas wirujących, prędkości graniczne. Zdolność pociągowa pojazdu trakcyjnego. Obliczenia trakcyjne dla zadanych warunków ruchu. Hamulce, rodzaje i typy hamulców, hamulce przyczepnościowe i niezależne od przyczepności. Zasada działania hamulców pneumatycznych, zespolonych i samoczynnych. Hamulce wolnodziałające, szybkodziałające i o wysokiej hamowności. Niewyczerpalność i wrażliwość hamulców. Układy sterujące hamulców. Urządzenia przeciwpoślizgowe, zawory ważące. Hamulce szynowe, elektropneumatyczne i elektromagnetyczne. Mierniki hamowności pojazdów szynowych, intensywność hamowania, masa hamowana, procent masy hamowanej. Kryterium bezpieczeństwa ruchu podczas hamowania.

Literatura podstawowa:

- [1] Gronowicz J., Kasprzak B.: Lokomotywy spalinowe. WKŁ, Warszawa 1989.
- [2] Madej J.: Mechanika transmisji momentu trakcyjnego. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
- [3] Zembrzuski K.: Teoria napędu i hamowania pociągu. PW, Warszawa 1978.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Madej J.: Mechanika napędu pojazdów szynowych z elektrycznymi silnikami trakcyjnymi. PWN, Warszawa 1983.
- [2] Romaniszyn Z., Wolfram T.: Nowoczesny tabor szynowy. Wyd. specjalne Instytutu Pojazdów Szynowych, Politechnika Krakowska, Kraków 1997.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M827 – Zarządzanie jakością

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

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań
Założenia i cele przedmiotu: zdobycie wiedzy w zakresie projektowania, utrzymania i doskonalenia systemu zarządzania jakością.
Metody dydaktyczne: nabycie umiejętności w zakresie budowania systemu jakości w przedsiębiorstwie.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratorium i wykładów na podstawie testu.
Ocena końcowa: ocena z testu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Nowoczesna koncepcja zarządzania jakością. Cel oraz naukowe podstawy systemu jakości. System zarządzania jakością wg wymagań ISO serii 9000. Projektowanie, utrzymanie i doskonalenie systemu. Praktyczne dokumentowanie systemu. Jakością. Audyty jakości. Akredytacja i certyfikacja. Koszty jakości. Metodologia rozwiązywania problemów dotyczących jakości.

Laboratoria

Zarządzanie jakością w procesach technologicznych środków transportu z wykorzystaniem systemu komputerowego SAP R/3.

Literatura podstawowa

- [1] Hamrol A., Mantura W. – Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. PWN Warszawa 2009.
- [2] Hamrol A. – Zarządzanie jakością z przykładami. PWN Warszawa 2009.
- [3] Łunarski J.- Zarządzanie jakością. Struktury i zasady. WNT, Warszawa 2007.
- [4] Myszewski J.,M. – Po prostu jakość. Podręcznik zarządzania jakością. Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne sp. z o.o. Warszawa 2009.
- [5] Sokołowicz W., Srzednicki A. – ISO System zarządzania jakością oraz inne systemy oparte na normach. Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2006.

Literatura uzupełniająca

- [1] Penc J. – Sztuka skutecznego zarządzania. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006.
- [2] Drucker P. – Praktyka zarządzania. Akademia Ekonomiczna, Kraków 1998.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M828 - Rynek środków transportu

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

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z kryteriami doboru środków transportu do wymagań rynku transportowego. Zdobycie umiejętności jakościowego i ilościowego określania zapotrzebowania na środki transportowe.
Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach, panele dyskusyjne.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: obecność na co najmniej 70% wykładów, test z wykładów.
Ocena końcowa: ocena z testu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wiadomości ogólne. Pojęcia podstawowe. Definicja kryterium. Podział. Rynek transportowy. Przewozy towarowe i osobowe. Segmentacja rynku transportowego. Dobór środków transportowych jako przedsięwzięcie inwestycyjne. Badania rynkowe zapotrzebowania na środki transportowe. Kolejowe środki transportowe dla przewozów ładunków. Ładunki masowe, jednostki ładunkowe, ładunki spaletyzowane, ładunki jednostkowe. Transport kombinowany – kryteria doboru środków transportowych. Przewozy kolejowe kwalifikowane, międzyregionalne, regionalne i aglomeracyjne. Środki transportu szynowego dla komunikacji miejskiej. Pojazdy trakcyjne. Wymagania, kryteria doboru. Charakterystyka techniczno-eksploatacyjna. Strategia doboru środków transportowych. Środki transportowe w strukturze restrukturyzowanych kolei. Zarządzanie środkami transportowymi – systemy komputerowe.

Literatura podstawowa:

- [1] Wojciechowski T.: Marketing na rynku środków produkcji. PWE, Warszawa 2003.
- [2] Engelhardt J., Wardecki W., Zalewski P.: Transport kolejowy, organizacja gospodarowanie zarządzanie. Kolejowa Oficyna Wydaw., Warszawa 1995.
- [3] Polak Z.: Rachunek efektywności eksploatacji taboru kolejowego. Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1997.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Wrzosek W.: Funkcjonowanie rynku . PWE, Warszawa 1994.
- [2] Katalog wagonów towarowych. Kolejowa Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1998

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M829 - Eksploatacja techniczna środków transportu

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

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: uzyskanie wiedzy z zakresu Znajomość genezy i propagacji procesów zużycia w eksploatacji maszyn i pojazdów. Umiejętność właściwej identyfikacji i interpretacji zjawisk kontaktowych w elementach maszyn w aspekcie warunków eksploatacyjnych.

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

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów i egzamin.

Ocena końcowa: średnia ocena z zaliczenia laboratoriów i egzaminu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawowe wielkości charakteryzujące warstwę wierzchnią elementów maszyn. Podstawowe procesy charakteryzujące oddziaływanie elementów maszyn. Wybrane charakterystyki procesów zużyciowych. Metody badań nieniszczących, badania defektoskopowe. Badania fizykochemiczne środków smarnych, badania spektralne w podczerwieni. Badanie zjawisk kontaktowych w elementach maszyn: symulacja numeryczna, badania stanowiskowe, badania eksploatacyjne. Analiza temperatury elementów trących. Badania stanowiskowe pojazdów i maszyn. Badania eksploatacyjne pojazdów i maszyn. Symulacja komputerowa procesów eksploatacji. Zintegrowane systemy informatyczne w eksploatacji pojazdów. Wpływ warunków eksploatacji na powstawanie hałasu. Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych w prognozowaniu trwałości wybranych środków transportu.

Laboratoria

Pomiary stanowiskowe zużycia zestawów kołowych tramwaju. Pomiary stanowiskowe charakterystyk pracy pantografu. Pomiary stanowiskowe charakterystyk ruchu zestawów kołowych lokomotyw. Analiza spektralna w podczerwieni właściwości fizyko-chemicznych środków smarnych. Badania laboratoryjne procesów zużycia.

Literatura podstawowa

- [1] Piec P.: Zjawiska kontaktowe w elementach pojazdów szynowych. Wyd. ITE Radom 1999
 [2] Lawrowski Z.: Tribologia. Tarcie, zużycie i smarowanie. Wyd. PWN Warszawa 1993 r.

Literatura uzupełniająca

- [1] Praca zbiorowa: Wybrane problemy tribologii. WNT, Warszawa 1990.
 [2] Pinta M.: Absorpcyjna spektrometria atomowa. Wyd. PWN Warszawa 1977

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M830 - Niezawodność obiektów technicznych

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

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: matematyka.

Założenia i cele przedmiotu: uzyskanie wiedzy z teorii niezawodności oraz modelowania matematycznego obiektów dwustanowych i odnawialnych. Poznanie metod statystycznych, symulacyjnych i prognozowania. Zdobywanie umiejętności prowadzenia badań, analizy niezawodnościowej i zapobiegania ryzyku w eksploatacji.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w wykładach i zajęciach ćwiczeniowych, samodzielne opracowanie sprawozdania z analizy niezawodności obiektu technicznego.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: test wyboru z wykładów; zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium i poprawnie wykonanego ćwiczenia z analizy niezawodności obiektu technicznego.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna z uzyskanych zaliczeń.

TRĘŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawowe pojęcia w niezawodności. Wskaźniki niezawodności. Niezawodność strukturalna - obiektów prostych, mieszanych, progowych i złożonych. Niezawodność obiektów z elementami zależnymi. Modele niezawodnościowe obiektów nieodnawialnych i odnawialnych. Procesy odnowy. Redundancja. Drzewa uszkodzeń. Metody obliczeń niezawodności - analityczne, symulacyjne i kombinowane. Optymalizacja w teorii niezawodności. Badania niezawodnościowe i analiza statystyczna. Testowanie hipotez statystycznych i estymacja niezawodności. Metody prognozowania niezawodności.

Ćwiczenia

Niezawodność strukturalna – struktury funkcjonalne i niezawodnościowe. Metoda minimalnych ścieżek zdatności i niezdatności. Analiza drzew uszkodzeń. Zależności między wskaźnikami niezawodności. Weryfikacja modeli niezawodnościowych. Obliczanie niezawodności obiektów z elementami zależnymi. Estymacja wskaźników niezawodności i ich prognozowanie. Symulacja komputerowa niezawodności. Analiza niezawodnościowa obiektu technicznego. Drzewo uszkodzeń – analiza ryzyka uszkodzenia.

Literatura podstawowa

- [1] Bucior J.: Podstawy teorii i inżynierii niezawodności, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2004
- [2] Inżynieria niezawodności: poradnik. T. 2 pod red. J. Migdalskiego, ZETOM, Warszawa 1992
- [3] Oprędkiewicz J.: Wspomaganie komputerowe w niezawodności maszyn, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993

Literatura uzupełniająca

- [1] Macha Ewald: Niezawodność Maszyn. Wydawnictwo Politechniki Opolskiej 2001.
- [2] Karpiński J., Korczak E.: Metody oceny niezawodności dwustanowych systemów technicznych, Omnitech Press, Warszawa 1990

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M831 - Wspomaganie komputerowe w eksploatacji

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – II stopień	I	1	Lk15	2
Nietacjonarne – II stopień	I	1	Lk9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań

Założenia i cele przedmiotu: poznanie podstawowych technologii IT w aspekcie ich wykorzystania we wspomaganie procesów eksploatacji pojazdów. Nabycie wiedzy o komputerowych systemach wspomaganie, umiejętności ich oceny i klasyfikacji, formułowaniu założeń wstępnych oraz wymagań zarówno na etapie projektowania, jak i weryfikacji ofert takich systemów. Umiejętność analizy procesów eksploatacji w aspekcie wspomaganie komputerowego oraz wykorzystania nowoczesnych technologii internetowych w zarządzaniu eksploatacją.

Metody dydaktyczne: udział w zajęciach laboratoryjnych oraz demonstracjach.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdań i kartkówki.

Ocena końcowa: ocena z laboratorium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Laboratoria

Charakterystyka systemu eksploatacji środków transportu. Analiza systemu i procesów eksploatacji w aspekcie wspomaganie (planowanie użytkowania, kierowanie użytkowaniem, planowanie obsługi, kierowanie obsługiwaniem, analiza przebiegu procesów eksploatacji). Klasyfikacja rzeczywistych systemów wspomaganie zarządzaniem eksploatacją środków transportu. Charakterystyka technologii IT wykorzystywanych we wspomaganie; bazy danych, systemy lokalizacji i identyfikacji, systemy łączności i transmisji danych eksploatacyjnych, symulacja komputerowa, systemy oprogramowania aplikacyjnego baz danych eksploatacyjnych. Wykorzystanie nowoczesnych technologii internetowych w zarządzaniu procesami eksploatacji i transferze danych eksploatacyjnych. Przegląd rozwiązań systemów komputerowego wspomaganie procesów eksploatacji środków transportu.

Konstrukcja bazy danych dla wybranej funkcji systemu wspomaganie eksploatacji. Tworzenie bazy z wykorzystaniem techniki RAD. Prezentacja wybranych elementów rzeczywistych systemów komputerowego wspomaganie procesów transportowych.

Literatura podstawowa

[1] Kwiatkowska A.H. : Systemy wspomaganie decyzji. PWN, Warszawa 2007.

[2] Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań; 1999.

[3] Connolly T, Belg C. : Systemy baz danych t. I i II. Wyd. RM, Warszawa 2004.

Literatura uzupełniająca

[1] Smalko Z. : Podstawy eksploatacji technicznej pojazdów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.

[2] Wybrane, tematyczne strony WWW.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M832 - Ekologia środków transportu

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

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie z oddziaływaniem transportu na środowisko i metodami ograniczenia jego niekorzystnego wpływu na otoczenie.

Metody dydaktyczne: wykład wspomagany prezentacją multimedialną, dialog.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: test z wykładu, obecność na min. 70% wykładów

Ocena końcowa: ocena z testu

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Ekologia a środowisko. Fundamentalne rodzaje funkcji środowiska. Obciążenie i degradacja środowiska: podstawowe zagrożenia środowiska wywołane przez transport lądowy (zagrożenie przestrzeni ziemi, zanieczyszczenie wód, zanieczyszczenie atmosfery, dewastacja roślinności i niszczenie zwierząt, hałas i drgania, zagrożenie życia człowieka, kongestia transportowa). Wpływ materiałów eksploatacyjnych na zanieczyszczenia środowiska przez transport lądowy (paliwa konwencjonalne i paliwa alternatywne; oleje silnikowe, płyny chłodzące, dodatkowe zanieczyszczenia środowiska przez transport kolejowy). 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. Zagrożenie środowiska przewozem towarów niebezpiecznych. Materiały konstrukcyjne wagonów i ich wpływ na obciążenie środowiska. 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 Polsce).

Literatura podstawowa

- [1] Gronowicz J.: Ochrona środowiska w transporcie lądowym. ITE, Poznań-Radom 2003.
- [2] Merkisz J., Pielecha J., Radzimirski S.: Pragmatyczne podstawy ochrony powietrza atmosferycznego w transporcie drogowym. Wydawnictwo PP. Poznań 2009.
- [3] Chłopek Z.: Ochrona środowiska naturalnego, seria Pojazdy Samochodowe. WKiŁ, Warszawa 2002.

Literatura uzupełniająca

- [1] Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.
- [2] Engel Z.: Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem. PWN Warszawa 2001.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M833 - Dynamika środków transportu

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

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Budowa środków transportu”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się podstawowymi wymaganiami w zakresie własności dynamicznych środków transportu (głównie szynowego). Nabycie umiejętności optymalnego doboru parametrów pojazdów z uwagi stawiane im na wymagania dynamiczne stanowiących podstawę do ich projektowania.

Metody dydaktyczne: obecności oraz prowadzenie notatek z wykładów, samodzielne wykonanie dwóch projektów.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie projektu.

Ocena końcowa: zaliczenie projektów, zdanie egzaminu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawowe definicje, zadania, znaczenie; wymagania w zakresie własności dynamicznych pojazdów. Ogólne wprowadzenie do zagadnień bezpieczeństwa ruchu i komfortu jazdy pojazdów szynowych w zakresie dynamiki tych pojazdów: Schemat procedury do analizy i badań eksperymentalnych dynamiki pojazdów. Kinematyczne wymuszenia drgań pojazdów: klasyfikacja, pomiary i ich wyniki, modelowanie matematyczne, zastosowania. Badania analityczne charakterystyk dynamicznych na podstawie wyprowadzonych równań: drgania swobodnie tłumione, nietłumione i wymuszone, przy różnych wymuszeniach: okresowych, nieokresowych zdeterminowanych, stacjonarnych przypadkowych. Przykłady zastosowania programów służących do badań symulacyjnych. Zagadnienia syntezy i optymalizacji w dynamice pojazdów szynowych. Podstawy optymalnego doboru parametrów usprężynowania i tłumienia. Analiza komfortu, spokojności i bezpieczeństwa jazdy, współczynniki dynamiczne. Obciążenia dynamiczne, wpływ nieliniowości, odkształcalności ram itp. oraz przypadkowości wymuszeń na wyniki rozwiązań przy przyjmowanych uproszczeniach.

Projekty

Analiza okresowych wymuszeń kinematycznych drgań pojazdów szynowych. Wyznaczanie częstości drgań swobodnych modeli pojazdów szynowych o wielu stopniach swobody. Analiza drgań wymuszonych pojazdów przy różnych typach wymuszeń kinematycznych oraz ocena ich właściwości dynamicznych.

Literatura podstawowa:

- [1] Grzesikiewicz W., Osiecki J., Piotrowski J.: Podstawy dynamiki pojazdów szynowych. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1974.
- [2] Kisilowski J. (ed), Knothe K.: Advanced Railway Vehicle System Dynamics. WNT, Warsaw 1991.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Chudzikiewicz A. i inni: Modelowanie i analiza dynamiki układu mechanicznego tor-pojazd. PWN, Warszawa 1982.
- [2] Sokołow S.I. (red.): Badanie dynamiki i wytrzymałości wagonów pasażerskich. WKŁ, Warszawa 1983.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M834 – Zużycie w środkach transportu

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

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Eksplatacja techniczna środków transportu”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z podstawowymi rodzajami procesów zużyciowych i mechanizmem ich rozwoju w warunkach eksploatacji środków transportu.

Metody dydaktyczne: aktywny udział w wykładach.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: kolokwium z wykładów.

Ocena końcowa: ocena z kolokwium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Zużycie – definicje, podstawowe pojęcia. Klasyfikacje zużycia. Miary zużycia. Analiza warunków pracy środków transportu. Wybrane zagadnienia wytrzymałości kontaktowej. Podstawy procesów tarcia. Mechanizm procesów zużycia w środkach transportu (ścierne, adhezyjne, erozyjne, kawitacyjne, zmęczenie powierzchniowe i objętościowe, fretting, scuffing, cieplne, korozyjne). Metody przeciwdziałania zużyciu.

Literatura podstawowa

- [1] Hebda M., Wachal A.: Trybologia. WNT, Warszawa 1980.
- [2] Lawrowski Z.: Tribologia. PWN, Warszawa 1993.
- [3] Magiera J., Piec P.: Ocena zużycia i niezawodności pojazdów szynowych. Wyd. Ossolineum, Wrocław 1994.

Literatura uzupełniająca

- [1] Kocańda S., Szala J.: Podstawy obliczeń zmęczeniowych. PWN, Warszawa 1985
- [2] Piec P.: Badania eksploatacyjne elementów i zespołów pojazdów szynowych. Wyd. PK, Kraków 2004

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M835 – Odnowa środków transportu

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

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań.

Założenia i cele przedmiotu: uzyskanie podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu metod odnowy oraz zdobycie praktycznych umiejętności opracowywania procesów odnowy.

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

Forma zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów na podstawie kartkówek i sprawozdań.

Zasada wystawienia oceny końcowej: średnia arytmetyczna ocen z kartkówek i sprawozdań

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Pojęcia podstawowe, strategie odnowy, planowanie i projektowanie procesów odnowy. Charakterystyka technologicznych metod stosowanych w odnowie środków transportowych. Metody organizacji odnowy środków transportu. Cykle naprawcze. Odnowa jako elastyczny system produkcji. Systemy CATIA i SAP/R3 w odnowie obiektów technicznych. Procesy odnowy zespołów biegowych i usprężynowania. Odnowa zespołów ciągnowo-zderznych i nośnych. Odnowa wybranych zespołów trakcyjnych silników spalinowych i elektrycznych. Efektywność odnowy. Kryteria i metody oceny. Rola odnowy w kontekście cyklu trwałości LCC.

Laboratoria

Procesy odnowy wybranych podzespołów środków transportowych. Zastosowanie systemu CATIA i SAP/R3 w procesach odnowy podzespołów środków transportowych. Ocena efektywności odnowy na przykładzie wybranego zespołu.

Literatura podstawowa

- [1] Socha M.: Procesy odnowy obiektów technicznych. WNT, Warszawa 1999.
- [2] Kostrzewa S., Nowak B.: Podstawy regeneracji części pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 1989.
- [3] Marczewski R., Podemski J.: Odsprężynowanie. WKŁ, Warszawa 1978.

Literatura uzupełniająca

- [1] Wyleżoł M.: CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego. Helion, Gliwice 2003.
- [2] Klimpel A.: Spawanie, zgrzewanie i ciecie metali. WNT, Warszawa 1999.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M836 - Maszyny i urządzenia elektryczne pojazdów

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

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Budowa środków transportu”.

Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z budową, działaniem oraz eksploatacją maszyn i urządzeń elektrycznych w pojazdach szynowych Nabycie wiedzy dotyczącej sterowania układem napędowym lokomotywy z wykorzystaniem falownika i przerywaczy impulsowych.

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

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratoriów na podstawie zbiorczego kolokwium.

Ocena końcowa: ocena z laboratorium.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Systemy zasilania trakcji elektrycznej. System prądu stałego, system prądu przemiennego. Budowa sieci trakcyjnej, rodzaje zawieszzeń, kompensacja sieci. Podstacje trakcyjne. Własności ruchowe silników prądu stałego. Charakterystyki zewnętrzne silników i prądnic. Regulacja prędkości obrotowej silników prądu stałego. Maszyny elektryczne prądu przemiennego, silniki asynchroniczne, silniki synchroniczne. Regulacja prędkości obrotowej silnika asynchronicznego, charakterystyki zewnętrzne silników. Hamowanie silnikami elektrycznymi. Hamulce elektromagnetyczne pojazdów szynowych, hamulec szynowy, hamulec wiropądowy. Hamulce elektryczne pojazdów szynowych, hamulec szynowy, hamulec wiropądowy. Przekształtniki prądu przemiennego na stały oraz prądu stałego na przemienny. Falownik napięcia, falownik prądu. Aparatura elektryczna wysokiego i niskiego napięcia pojazdów trakcyjnych. Układy pomiarowe i zabezpieczające w pojazdach szynowych.

Laboratoria

Badanie maszyn elektrycznych. Charakterystyka napięciowa silnika szeregowego. Charakterystyka oporowa silnika szeregowego. Charakterystyka strumieniowa silnika szeregowego. Hamowanie dynamiczne silnika szeregowego. Charakterystyki regulacyjne silnika asynchronicznego. Układy sterowania lokomotywą elektryczną. Hamulec wiropądowy.

Literatura podstawowa:

- [1] Kacprzak J., Podoski J.: Zasady trakcji elektrycznej, WKŁ, Warszawa 1980.
[2] Czapla J., Seruga W.: Trakcja elektryczna w transporcie, WKŁ, Warszawa 1990.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Kacprzak J., Koczara W.: Podstawy napędu elektrycznych pojazdów trakcyjnych, WKŁ, Warszawa 1990.
[2] Kacprzak J.: Automatyka i sterowania elektrycznych pojazdów trakcyjnych. WKŁ, Warszawa 1981.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M838 - Strategia konkurencji

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – II stopień	II	3	W15 + P15	2
Niestacjonarne – II stopień	II	3	W9 + P9	2

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: brak wymagań
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z sektorem transportu jako obszarem działalności gospodarczej oraz zasadami konkurencji, zdobycie umiejętności analizy sektora i opracowanie strategii konkurencji.
Metody dydaktyczne: aktywny udział w zajęciach projektowych, samodzielne wykonanie projektu.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie projektów indywidualnych. Ocena końcowa: ocena końcowa z zaliczenia projektów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Podstawowe definicje. Proces formułowania strategii. Metody analityczne. Strukturalna analiza sektora. Bariery wejścia. Ekonomia skali. Rywalizacja pomiędzy konkurentami w sektorze transportowym. Analiza strukturalna a strategia konkurencji. Analiza strukturalna a definiowanie sektora transportowego. Podstawowa strategia konkurencji: wiodące pozycje pod względem kosztów całkowitych, zróżnicowanie, koncentracja. Ryzyko w strategii konkurencji. Składniki analizy konkurenta. Analiza konkurentów i prognozowanie sektora. Strategiczna analiza integracji pionowej. Efektywność systemów transportowych. Strategia odnowy potencjału środków technicznych transportu. Zakupy, modernizacja, serwis posprzedażny.

Projekty

Analiza sektora usług rynku przewozów regionalnych. Możliwości i ograniczenia istniejących lub potencjalnych konkurentów na rynku usług transportowych. Analiza SWOT w aspekcie barier wejścia i wyjścia do sektora usług transportowych. Testy zgodności w strategii konkurencji.

Literatura podstawowa:

- [1] Michael E. Porter: Competitive strategy (pol.) Strategia konkurencji: metody analizy sektorów i konkurentów; przekł. Andrzej Ehrlich. PWN, Warszawa 1999.
[2] Kramer J.: Badania rynkowe i marketingowe. PWN, Warszawa 1994.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Nowicka-Skowron M.: Efektywność systemów logistycznych. PWE Warszawa 2000.
[2] Wrzosek W.: Funkcjonowanie rynku . PWE, Warszawa 1994.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M929 - Niekonwencjonalne środki transportu szynowego

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – II stopień	I	2	W15 + P15	1
Niestacjonarne – II stopień	I	2	W9 + P9	1

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Budowa środków transportu masowego”.
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z konwencjonalnymi i niekonwencjonalnymi środkami transportu.
Metody dydaktyczne: obecność na wykładach, wprowadzenie do projektów, samodzielne wykonanie projektów.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie projektów.
Ocena końcowa: ocena końcowa z zaliczenia projektów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Konwencjonalne i niekonwencjonalne środki transportu szynowego; podstawowe pojęcia i ich klasyfikacja. Rodzaje i klasyfikacja sprzężeń pojazdów z torem. Charakterystyka tych sprzężeń i ich ograniczenia. Systemy zasilania niekonwencjonalnych środków transportu szynowego. Klasyfikacja i charakterystyka metod napędzania i hamowania pojazdów. Koleje zębate i przyczepnościowo-zębate. Systemy sprzężeń zębatych. Ogólna budowa pojazdów, budowa i moc układu napędowego oraz układu hamulcowego. Koleje terenowo-linowe. Ogólna budowa pojazdów. Budowa linowego układu napędowego i jego moc, prowadzenie liny w torze. Budowa układu hamulcowego. Koleje jednoszynowe o sprzężeniu ciernym; stosowane systemy i ich charakterystyka. Koleje o sprzężeniu magnetycznym i elektromagnetycznym. Elementy teorii sprzężenia elektromagnetycznego. Zasada działania elektrycznego silnika liniowego. Ogólna budowa pojazdów, budowa i moc układu napędowego oraz układu hamulcowego. Elementy infrastruktury torowej kolei jednoszynowych. Perspektywy i kierunki rozwoju niekonwencjonalnych środków transportu szynowego.

Projekty

Obliczenia trakcyjne oraz dobór i obliczanie wybranych elementów układu napędowego kolei zębatych i przyczepnościowo-zębatych. Podstawowe obliczenia hamulca pojazdów kolei zębatych i przyczepnościowo-zębatych. Obliczenia trakcyjne oraz dobór i obliczanie wybranych elementów układu napędowego kolei terenowo-linowej. Obliczanie hamulców kolei terenowo-linowej.

Literatura podstawowa:

- [1] Schneigert Z.: Koleje niekonwencjonalne. WKŁ, Warszawa 1971.
[2] Krettek O.: Rollen, Schweben, Gleiten. Alba Buchverlag, Düsseldorf 1975.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Furmanik K., Siedlar A.: Sprzężenia cierne i zębate w napędach kolei szynowych . AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo – Dydaktyczne, Kraków 2004.
[2] Schlunegger H.: Moderne Zahnradbahnen. Verband öffentlicher Verkehr, Bern 2003.
[3] Dokumentation Zahnradbahn-Technik 910.00, 1. Teil: Ausgabe 2002, Bern 2002.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M930 - Pojazdy kolei miejskich i tramwaje

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – II stopień	I	2	W15 + P15	1
Niestacjonarne – II stopień	I	2	W9 + P9	1

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Budowa środków transportu masowego”.
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się podstawowymi określeniami, zadaniami, klasyfikacją i wstępną charakterystyką kolei miejskich i tramwajów.
Metody dydaktyczne: obecność na wykładach, wprowadzenie do projektów, samodzielne wykonanie projektów.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie projektów.
Ocena końcowa: ocena końcowa z zaliczenia projektów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Koleje miejskie i tramwaje – podstawowe określenia, zadania, klasyfikacja i wstępna charakterystyka. Koleje miejskie i tramwaje w układzie urbanistycznym miasta – wymagania i ograniczenia. Klasyfikacja i ogólny opis podstawowych zespołów i podzespołów pojazdów kolei miejskich i tramwajów. Elementy biegowe pojazdów. Budowa wózków napędnych i tocznych. Wózki dwu- i jednoosiowe. Budowa i napęd wózków z kołami luźnymi. Usytuowanie silników trakcyjnych pojazdów. Układy hamulcowe i hamulce pojazdów kolei miejskich i tramwajów. Budowa nadwozi pojazdów kolei miejskich i tramwajów. Wymagania ergonomiczne. Skrajnia tramwajowa. Systemy zasilania pojazdów w energię elektryczną – stosowane systemy, ich ograniczenia i charakterystyka. Sieci trakcyjne i odbieraki prądu. Tramwaje i koleje miejskie dwusystemowe (kolejowo-miejskie). Pojazdy hybrydowe, ich zastosowania i budowa. Akumulatory energii, ich klasyfikacja i własności. Akumulatory energii kinetycznej. Ogniwa paliwowe. Metro i jego pojazdy. Szczególne cechy budowy pojazdów kolei metra i systemów ich zasilania w energię elektryczną. Perspektywy i kierunki rozwoju pojazdów kolei miejskich i tramwajów.

Projekty

Obliczenia trakcyjne tramwaju oraz obliczenia i dobór podstawowych parametrów konstrukcyjnych układu napędowego i biegowego tramwaju. Wyznaczenie optymalnych parametrów geometrycznych tramwaju.

Literatura podstawowa:

- [1] Podolski J.: Tramwaj szybki. Projektowanie i eksploatacja. WKŁ, Warszawa 1983.
- [2] Grajner J.: Nowoczesne pojazdy komunikacji miejskiej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Romaniszyn Z., Wolfram T.: Nowoczesny tabor szynowy. Wyd. IPSz PK, Kraków 1997.
- [2] Podoski J.: Transport w miastach. WKŁ, Warszawa 1985.
- [3] Topalovic P. (ed.): Light Rail Technology. Overview & Analysis. Hamilton Public Works, Rapid Transit Office, Hamilton 2009.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M931 - Metody projektowania środków transportu szynowego

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – II stopień	I	2	W15 + P15	1
Niestacjonarne – II stopień	I	2	W9 + P9	1

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Budowa Środków Transportu Masowego”.
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z nowoczesnymi metodami projektowania środków transportu szynowego.
Metody dydaktyczne: obecność na wykładach, aktywne uczestnictwo w projektach, samodzielne wykonanie prac projektowych.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie projektów.
Ocena końcowa: ocena końcowa z zaliczenia projektów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wprowadzenie do projektowania środków transportu szynowego. Wyznaczanie obciążeń elementów konstrukcji w różnych warunkach eksploatacji. Projektowanie elementów sprężystych i tłumiących, metalowych i gumowych. Projektowanie zawieszek pojazdów. Projektowanie sprzęgów. Projektowanie zestawów kołowych. Projektowanie konstrukcji nośnych pojazdów z wykorzystaniem metody elementów skończonych. Wykorzystanie systemu ADAMS Rail. Projektowanie układów napędowych ze szczególnym uwzględnieniem sprzęgieł odsuwnych i wychylnych. Analiza kinematyczna wybranego sprzęgła jako podstawa do jego optymalizacji wymiarowej.

Projekty

Projekt dwustopniowego systemu usprężynowania pojazdu szynowego. Projekt wału osiowego lokomotywy z uwzględnieniem wytrzymałości zmęczeniowej. Analiza kinematyczna oraz projekt wstępny sprzęgła odsuwnego do układu napędowego trakcyjnego pojazdu szynowego.

Literatura podstawowa:

- [1] Madej J.: Projektowanie mechanizmów napędowych pojazdów szynowych. WKŁ, Warszawa 1988.
- [2] Romaniszyn Z., Wolfram T.: Nowoczesny tabor szynowy. Wyd. Specjalne Instytutu Pojazdów Szynowych Politechniki Krakowskiej. Kraków 1997.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Romaniszyn Z.: Podwozia wózkowe pojazdów szynowych. Politechnika Krakowska, Kraków 2005.
- [2] Gąsowski W.: Wagony Kolejowe. Konstrukcja i badania. WKŁ, Warszawa 1988.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M932 - Modelowanie konstrukcji pojazdów szynowych

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – II stopień	I	2	W15 + P15	1
Niestacjonarne – II stopień	I	2	W9 + P9	1

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: „Budowa Środków Transportu Masowego”.
Założenia i cele przedmiotu: zapoznanie się z nowoczesnymi metodami modelowania inżynierskiego konstrukcji pojazdów szynowych.
Metody dydaktyczne: obecność na wykładach, aktywne uczestnictwo w projektach, samodzielne wykonanie prac projektowych.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie projektów.
Ocena końcowa: ocena końcowa z zaliczenia projektów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady

Wprowadzenie do modelowania konstrukcji pojazdów szynowych. Modelowanie fizyczne w dynamice pojazdów szynowych. Rodzaje modeli fizycznych: modele strukturalne i funkcjonalne. Najczęściej stosowane przybliżenia przy modelowaniu fizycznym. Modele elementów sprężystych i tłumiących, liniowych i nieliniowych Model ogólny wózkowego pojazdu szynowego. Modele fizyczne wybranych układów napędowych. Budowa modeli fizycznych pojazdów i toru; modele podłoża. Budowa modeli matematycznych - wyprowadzanie równań różniczkowych ruchu wybranych układów; w tym ze wspomaganiami wyprowadzania za pomocą odpowiednich programów komputerowych. Wykorzystywane języki programowania i ich możliwości; przykłady dotyczące pojazdów. Uwagi o możliwościach istniejących programów komputerowych do badań modeli matematycznych pojazdów szynowych oraz ich podukładów.

Projekty

Modelowanie fizyczne i matematyczne elementów sprężystych i tłumiących stosowanych w pojazdach szynowych. Modelowanie pojazdu ramowego. Modelowanie pojazdu wózkowego. Modele fizyczne i matematyczne najczęściej stosowanych układów napędowych lokomotyw.

Literatura podstawowa:

- [1] Kisilowski J. i inni: Dynamika układu mechanicznego pojazd szynowy - tor. PWN Warszawa 1991.
- [2] Gąsowski W., Marciniak Z.: Konstrukcje oraz modele wózków i układów zawieszonych wagonów i lokomotyw. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1993.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Gąsowski W.: Wagony Kolejowe. Konstrukcja i badania. WKŁ, Warszawa 1988.
- [2] Romaniszyn Z. i inni: Podwozia trakcyjnych pojazdów szynowych. WKŁ, Warszawa 1989.
- [3] Madej J. (red.): Technika taboru drogowo-szynowego (bimodalnego). Instytut Pojazdów Szynowych TABOR, Poznań 2000.

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

WYDZIAŁ	MECHANICZNY
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Specjalność	Budowa Środków Transportu Szynowego
Kod - nazwa przedmiotu	M839 - Seminarium dyplomowe

Rodzaj studiów	Rok	Sem.	Forma zajęć i liczba godzin	Punkty ECTS
Stacjonarne – II stopień	II	3	S30	4
Niestacjonarne – II stopień	II	3	S18	4

Wymagania wstępne – zaliczone przedmioty: wybrany temat pracy dyplomowej
Założenia i cele przedmiotu: założeniem seminarium jest wskazanie jak należy postępować przy wykonywaniu pracy dyplomowej na poszczególnych etapach jej realizacji. Celem przedmiotu zdobycie umiejętności wykonania pracy zgodnie z obowiązującymi zasadami, tak aby spełniała wymagania stawiane pracom inżynierskim.
Metody dydaktyczne: seminarium jest prowadzone z uzupełniającymi elementami wykładu dotyczącego zbierania materiałów i prezentowanych przez studentów tematów swoich prac.
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu: obecność co najmniej na 70% seminariów oraz wygłoszenie referatu.
Ocena końcowa: ocena z referatu

TREŚCI PROGRAMOWE

Seminarium

Omówienie czynności związanych z realizacją pracy od wyboru tematu pracy do jej zakończenia. Zasady formułowania celu i zakresu pracy. Opracowanie planu pracy. Zbieranie literatury do tematu pracy. Omówienie zasad i sposobu wykorzystywania źródeł oraz sposób cytowania literatury. Zasady dotyczące pisania pracy – podział na rozdziały i podrozdziały, formatowanie i inne. Podsumowanie pracy. Spis literatury. Załączniki. Czynności formalne związane z zakończeniem pracy. Przygotowanie prezentacji do obrony wykonanej pracy i końcowe jej zaprezentowanie. Prezentacja przez studentów planów, zebranych materiałów źródłowych i wybranych fragmentów pracy. Dyskusja nad prezentowanymi na zajęciach seminaryjnych opracowaniami.

Literatura

Adekwatna do tematyki prezentacji i realizowanej przez każdego z uczestników seminarium pracy dyplomowej.

Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Kierownik Specjalności
Jednostka realizująca przedmiot	Jednostka dyplomująca