

Program studiów

Kierunek studiów:	transport
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	studia stacjonarne: 3 semestry studia niestacjonarne: 3 semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria lądowa, geodezja i transport (100%)- dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 960 studia niestacjonarne: 576
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	Studia stacjonarne: 71 ECTS Studia niestacjonarne: 59 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	nie dotyczy
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	nie dotyczy

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K2A_W01	Społeczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz uwzględniania je w praktyce inżynierskiej.	P7S_WK
K2A_W02	Dylematy współczesnej cywilizacji, w tym ekonomiczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz uwzględniania je w praktyce inżynierskiej.	P7S_WK
K2A_W03	Zarządzanie, w tym zarządzanie jakością i prowadzenie działalności gospodarczej.	P7S_WK
K2A_W04	Zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i zagadnienia z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku transport.	P7S_WK
K2A_W05	Dziedzinę transportu, język obcy; zasady gramatyki jak i struktur leksykalnych pozwalających na tworzenie różnego rodzaju tekstów mówionych i pisanych, formalnych i nieformalnych, na tematy konkretne i abstrakcyjne, treści dyskusji na tematy techniczne z zakresu transportu; słownictwo zarówno ogólnotechniczne jak i specjalistyczne z zakresu transportu; struktury gramatyczne i konstrukcje zdaniowe stosowane w tekstach fachowych.	P7S_WG
K2A_W06	Zasady przeprowadzania pomiarów różnych wielkości fizycznych i opracowywania uzyskanych wyników, niepewności pomiarów oraz sposoby ich wyznaczania i wyrażania.	P7S_WG
K2A_W07	Metody analiz matematycznych stosowane do opisu procesów technicznych, systemów i procesów transportowych.	P7S_WG
K2A_W08	Analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywanie zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki w budowie i eksploatacji środków transportu.	P7S_WG

K2A_W09	Materiałoznawstwo oraz prawa mechaniki i ich stosowanie w transporcie.	P7S_WG
K2A_W10	Funkcjonowanie nowoczesnego transportu oraz obszarów z nim powiązanych.	P7S_WG
K2A_W11	Pojęcia niezawodności i bezpieczeństwa w transporcie.	P7S_WG
K2A_W12	Zarządzanie procesami transportowymi oraz ich modelowanie uwzględniające aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne.	P7S_WG
K2A_W13	Systemy transportowe i logistyczne oraz ich trendy rozwojowe, metody technicznego wspomagania procesów logistycznych i transportowych.	P7S_WG
K2A_W14	Metody, techniki i narzędzia stosowane w projektowaniu i analizie systemów transportowych.	P7S_WG
K2A_W15	Zasady stosowania środków transportu oraz ich technicznej eksploatacji.	P7S_WG
K2A_W16	Zasady sterowania i zarządzania w transporcie, w tym inżynierię jakości.	P7S_WG
K2A_W17	Najnowsze trendy rozwojowe w zakresie transportu oraz jego oddziaływanie na środowisko.	P7S_WG
K2A_W18	Mechanikę stosowaną.	P7S_WG
K2A_W19	Ekonomiczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w działalności inżynierskiej.	P7S_WK
K2A_W20	Zasady zarządzania zasobami i ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego i patentowego.	P7S_WK
K2A_W21	Aparat matematyczny stosowany do opisu zagadnień związanych z transportem.	P7S_WG
K2A_W22	Typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku studiów.	P7S_WG
Umiejętności: potrafi		
K2A_U01	Interpretować i wyjaśniać zjawiska społeczne oraz wzajemne relacje między zjawiskami.	P7S_UW
K2A_U02	Dokonywać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich oraz stosować narzędzia matematyczne do analizy zagadnień inżynierskich.	P7S_UW
K2A_U03	Zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, system lub proces, związane z transportem, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego istniejące lub opracowując nowe narzędzia.	P7S_UW
K2A_U04	Pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, także w języku obcym.	P7S_UK
K2A_U05	Pracować indywidualnie i w zespole oraz porozumiewać się przy użyciu wybranych technik w różnych środowiskach zawodowych, także w języku obcym.	P7S_U0
K2A_U06	Opracować dokumentację dotyczącą realizacji własnych badań i przygotować tekst o charakterze naukowym zawierający omówienie wyników, także w języku obcym.	P7S_UK
K2A_U07	Przygotować i przedstawić zwartą prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień w zakresie transportu, także w języku obcym.	P7S_UK
K2A_U08	Posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią, a także posługiwać się drugim językiem obcym na poziomie A1 lub wyższym Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7S_UK
K2A_U09	Określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	P7S_UU
K2A_U10	Planować i przeprowadzać eksperymenty dotyczące prostych problemów badawczych z wykorzystaniem metod analitycznych lub symulacyjnych oraz interpretować uzyskane wyniki i formułować wnioski lub hipotezy.	P7S_UK
K2A_U11	Stosować podejście systemowe uwzględniając aspekty pozatechniczne w zadaniach inżynierskich.	P7S_UW
K2A_U12	Wykorzystywać narzędzia komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i projektowania elementów infrastruktury i suprastruktury transportu.	P7S_UW
K2A_U13	Posłużyć się odpowiednimi metodami oraz przyrządami i stanowiskami umożliwiającymi pomiary podstawowych wielkości określających stan techniczny elementów środków transportu.	P7S_UW
K2A_U14	Przeprowadzać analizę i dokonać oceny różnych systemów transportowych oraz zaproponować ich modyfikację i udoskonalenie.	P7S_UW
K2A_U15	Dokonać identyfikacji i weryfikacji elementów, urządzeń i procesów transportowych.	P7S_UW
K2A_U16	Projektować elementy, obiekty i systemy zaplecza technicznego, infrastruktury transportu i logistyki z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając odpowiednich metod, technik i narzędzi.	P7S_UW
K2A_U17	Korzystać z norm, katalogów, dokumentacji technicznej i innych źródeł w celu realizacji różnych zadań inżynierskich, w tym ze źródeł obcojęzycznych.	P7S_UW
K2A_U18	Stosować bazy danych i źródła internetowe do realizacji zadań inżynierskich.	P7S_UW
K2A_U19	Przeprowadzić krytyczną analizę oraz zaplanować procesy transportowe.	P7S_UW
K2A_U20	formułować i rozwiązywać zadania obejmujące projektowanie obiektów, systemów i procesów transportowych; integrować i systematyzować wiedzę uwzględniając aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	P7S_UW
K2A_U21	Stosować zasady bezpieczeństwa oraz higieny pracy w transporcie.	P7S_UW
K2A_U22	Na podstawie oceny przydatności metod, narzędzi i nowych osiągnięć techniki oraz z wykorzystaniem koncepcyjnych nowych metod rozwiązywać złożone lub nietypowe zadania inżynierskie w obszarach transportu lub logistyki, także o charakterze badawczym.	P7S_UW
K2A_U23	Dokonać analizy w zakresie niezawodności i bezpieczeństwa systemu technicznego.	P7S_UW
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K2A_K01	Uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesów uczenia się innych osób.	P7S_K0
K2A_K02	Oceny ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P7S_KK
K2A_K03	Współdziałania i pracy w grupie oraz do przyjmowania różnych ról.	P7S_KR

K2A_K04	Określenia priorytetów oraz identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z realizacją określonych przez siebie i innych zadań.	P7S_KK
K2A_K05	Rozpoznawania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu.	P7S_KK
K2A_K06	Myslenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_K0
K2A_K07	Pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmowania starań o przekazywanie takich informacji i opinii w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P7S_KR

Zajęcia

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów w ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Mechanika stosowana	5	K2A_W07 K2A_W08 K2A_W09 K2A_W18	Podstawy mechaniki analitycznej. Równania Lagrange'a. Siły działające w układach drgających. Klasyfikacja drgań. Metody analizy i syntezy układów dynamicznych. Wybrane elementy teorii drgań. Redukcja mas, sztywności i tłumienia. Swobodne drgania układów o 1 stopniu swobody z uwzględnieniem i bez uwzględnienia tarcia. Wymuszone drgania układów o 1 stopniu swobody. Krzywa rezonansowa. Drgania nieliniowe. Drgania układów liniowych o wielu stopniach swobody. Wyprowadzenie równań dla drgań swobodnych układ ze skończoną liczbą stopni swobody. Częstotliwości własne i formy własne drgań. Wymuszone drgania układów ze skończoną liczbą stopni swobody. Rezonans i antyrezonans. Wykorzystanie MES do badania drgań konstrukcji.
Ekofilozofia i sozologia	2	K2A_W01 K2A_W17 K2A_W04 K2A_U11 K2A_K02	Omówienie przedmiotu badań ekofilozofii i sozologii. Metody w badaniach ekofilozoficznych. Analiza terminologii w ekofilozofii: filozofia przygody, sozologia, etyka środowiskowa, filozofia ochrony środowiska, filozofia zrównoważonego rozwoju. Koncepcje ekofilozofii. Zarys struktury ekofilozofii. Miejsce ekofilozofii w systemie nauk filozoficznych. Ekofilozofia a inne dyscypliny filozoficzne. Filozofia nauk o ochronie środowiska. Główne nurty ekofilozofii. Filozoficzne przesłanki ekologii. Filozoficzne podstawy ekorozwoju. Idea zrównoważonego rozwoju i jej filozoficzne podstawy. Historyczne przesłanki ekofilozofii. Rozwój teorii ekofilozofii oraz sozologii. Analiza sozologii systemowej.
Język obcy	4	K2A_U08 K2A_W05 K2A_U04 K2A_U09 K2A_K06	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne na wybranym poziomie biegłości językowej.
Komunikacja społeczna	3	K2A_U01 K2A_W02 K2A_K01 K2A_K03 K2A_K07	Wprowadzenie do komunikacji społecznej. Komunikowanie w przedsiębiorstwie, komunikacja pozioma i pionowa. Metody i techniki wpływu społecznego, sposoby budowania pozytywnego długofalowego dialogu interpersonalnego, komunikacja niewerbalna, umiejętność aktywnego słuchania. Proces negocjacji. Podstawowe techniki i taktyki negocjacyjne. Wpływ komunikowania na rozwój indywidualnej przedsiębiorczości. Komunikowanie o tworzeniu indywidualnej przedsiębiorczości w dziedzinie transportu. Komunikowanie w sytuacjach kryzysowych. Komunikacja z klientem, style kierowania. Poziomy komunikowanie: interpersonalne, grupowe. Teoria konfliktu, sposoby jego przezwycięzania, zarządzanie konfliktem, zachowania ludzi w sytuacjach konfliktowych. Zarządzanie wizerunkiem przedsiębiorstwa, kompetencje społeczne, style rozwiązywania konfliktów, umiejętność zadawania pytań, rozróżnianie komunikatów perswazyjnych, manipulacyjnych, propagandowych, reklama, autoprezentacja multimedialna.
Nowoczesne systemy utrzymania środków transportu	3	K2A_W15 K2A_W22 K2A_U03 K2A_W10 K2A_U16	Teoria eksploatacji obiektów technicznych, prakseologiczny model eksploatacji środków transportu, model systemu eksploatacji systemów utrzymania środków transportu, model systemu eksploatacji samochodów, prakseologiczny ciąg systemów działania w transporcie, model systemu utrzymania środków transportu, środki transportu jako system, wskaźniki oceny pracy środków transportu na przykładzie pracy silników spalinowych, baza użytkowania i model strukturalny na przykładzie diagnostyki pojazdów, system użytkowania pojazdów i jego identyfikacja, modele techniczne organizacji użytkowania środków transportu. Porównanie kosztów utrzymania środków transportu dla wybranych pojazdów przy odpowiednim doborze środków transportu lądowego do określonego zadania transportowego.
Badania symulacyjne w technice	2	K2A_W0 K2A_W21 K2A_U107 K2A_U12 K2A_U15	Wprowadzenie do modelowania oraz symulacji systemów i procesów technicznych. Modelowanie układów za pomocą równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Modelowanie dyskretnie. Wprowadzenie do środowiska Matlab/Simulink. Projekt (w sekcjach): Opracowanie modelu matematycznego wybranego układu technicznego lub procesu związanego z transportem, identyfikacji oraz wybór

			zakresu zmienności parametrów, przeprowadzenie symulacji komputerowej, interpretacja wyników i sprawozdanie z badań.
Metodologia badań naukowych	2	K2A_W14 K2A_U22 K2A_K04 K2A_U10 K2A_U13	Wybór i określenie zagadnienia badawczego. Przeszukiwanie literatury. Podstawowe zasady metody naukowej. Projektowanie doświadczeń. Projektowanie aparatury. Wykonywanie doświadczeń. Analiza danych doświadczalnych. Błędy pomiarowe. Prawdopodobieństwo losowości i logika. Opracowanie matematyczne - ogólne metody ujmowania zagadnień. Analiza wymiarowa i stosowanie zmiennych bezwymiarowych. Obliczenia numeryczne. Sprawozdania z badań i zasady pisarstwa naukowego.
Modelling of Transport Processes	2	K2A_U14 K2A_W21 K2A_U07 K2A_U08 K2A_U20 K2A_U02	Lecture: Review of real transport processes. Modelling of transport systems (static, dynamic, stochastic, deterministic models). Models of transport system environment - dependences and demand of transport. Time delay models. Sustainable development and directions of transportation infrastructure and systems development and transportation policy. Alternative modes of transportation. Transportation accessibility. Queuing theory - basis queuing systems (Kendall classification., Little's formulas etc.). Forecasting rules of traffic flow. Simulation of transport processes. Use of English specialized terminology related to the field of study at the B2+ level of the Common European Framework of Reference for Languages.
Modelowanie systemów transportowych	2	K2A_W13 K2A_U03 K2A_U05 K2A_W19 K2A_U19	Laboratorium: modelowanie procesów przemieszczania oparte na przykładach, System Oceny Układów Torowych (SOUT) a w nim m. in. analizy wykorzystania węzłów torowych, wyznaczanie optymalnej intensywności ruchu poprzez szacowanie funkcji płynności ruchu, macierze zależności, analiza sieci kolejowej z użyciem SOUT, badanie ruchu wewnątrzmiastowego wspomaganie programem komputerowym, podstawowe zasady wyboru ścieżki objazdu w ruchu kołowym, metoda szacowania samoistnego rozkładu ruchu na sieci skrzyżowań, uwzględnienie przenoszenia kolejki pojazdów w modelu strat czasu, modelowanie procesu parkowania w miastach.
Sterowanie i zarządzanie w systemach transportowych	4	K2A_W07 K2A_W12 K2A_W13 K2A_W16 K2A_U20	Wiedzy i systemów ekspertowych dostępnych na przykład na platformie EPOMM, opracowanie planów zarządzania mobilnością dla charakterystycznych obiektów (uczelnia, centrum handlowo-usługowe, zakład pracy) oraz grup użytkowników (zatrudnieni w obiekcie oraz odwiedzający obiekt), przygotowanie koncepcji architektury systemu usługi ITS dla wybranego miasta / aglomeracji.
Theory of Reliability and Safety	2	K2A_W11 K2A_U23 K2A_W06 K2A_U21	Definition and discussion of basic terms used for reliability evaluation. Basic life time distribution models used for non-repairable populations. Basic repair rate models used for repairable systems. Reliability block diagrams and fault trees. Complex systems. Redundancy. Analysis of repairable systems by Markov methods. System failure analysis based on FMECA. Safety and critical systems. Analysis of safety using HAZOP.
Niezawodność elementów i systemów	2	K2A_W11 K2A_W22 K2A_U04 K2A_U17 K2A_U23	Struktury niezawodnościowe systemów technicznych, konstrukcja drzew uszkodzeń. Fizyczna i statystyczna interpretacja funkcji oraz wskaźników niezawodności, wyznaczanie parametrów. Metody przygotowania opracowań FMECA i HAZOP.
Interdyscyplinarny projekt grupowy	1	K2A_W20 K2A_W03 K2A_U18 K2A_U06 K2A_K05	Sformułowanie problemu naukowego o aktualnym znaczeniu w zakresie transportu, metody doboru interdyscyplinarnego zespołu, metody planowania i organizowania pracy zespołowej, korzystanie z baz publikacyjnych i patentowych o zasięgu światowym, opracowanie spójnej dokumentacji z badań (w tym uzasadnienia wyboru tematu, aktualnego stanu wiedzy, opisu metod badawczych, opracowanie wyników, formułowanie wniosków).
Materiały eksploatacyjne w transporcie samochodowym	3	K2A_W08 K2A_W15 K2A_U15 K2A_K03	Zdobycie wiedzy w zakresie stosowania odpowiednich materiałów eksploatacyjnych oraz zapoznanie się z zagadnieniami obejmującymi właściwości materiałów eksploatacyjnych. Laboratorium: uzyskanie umiejętności w zakresie stosowania i badania materiałów eksploatacyjnych w celu zapewnienia niezawodnej eksploatacji pojazdów samochodowych.
Mechatronika samochodowa	3	K2A_W17 K2A_W18 K2A_U12 K2A_U13	Pojęcie mechatroniki i systemu mechatronicznego, budowa i zasada działania układów ABS, ASR, ESP, EBD, EBV, MSR, ACC, założenia standardu OBD na świecie, przesyłanie danych w pojazdach samochodowych (CAN), elementy bezpieczeństwa biernego, elektroniczne sterowanie skrzynki przekładniowej. Laboratorium: Zasada działania układów ABS, ASR, ESP, EBD, EBV, MSR, ACC, standard OBD w pojazdach na świecie, przesyłanie danych w pojazdach samochodowych (CAN)diagnostyka komputerowa pojazdów samochodowych (OBD), elementy aktywnego zawieszenia, sterowanie automatycznej skrzynki biegów, klimatyzacja.
Metody wibroakustyczne w badaniach pojazdów	2	K2A_W06 K2A_W08 K2A_U05 K2A_U13	Nowoczesne metody pomiaru i przetwarzania sygnałów wibroakustycznych. Podstawy diagnostyki wibroakustycznej. Hałas i drgania pojazdów samochodowych. Wykrywanie uszkodzeń elementów układu przeniesienia napędu. Ocena stanu zawieszenia metodami wibroakustycznymi. Miary diagnostyczne. Metody wibroakustyczne oceny procesu spalania w silnikach ZI

			i ZS. Ocena zagrożenia środowiska hałasem i drganiami. Minimalizacja zagrożeń wibroakustycznych w transporcie. Laboratorium: Metody pomiaru i analizy sygnałów wibroakustycznych towarzyszących pracy środków transportu.
Niekonwencjonalne układy napędowe	4	K2A_W08 K2A_W17 K2A_U15	Źródła napędu i ich charakterystyki, układy przeniesienia napędu i ich sprawność, napędy elektryczne, napędy hybrydowe oraz napędy wykorzystujące ogniwa paliwowe. Sposoby odzyskiwania energii i metody określania sprawności przetwarzania energii zmagazynowanej w pojeździe samochodowym. Przykłady rozwiązań przemysłowych wykorzystujących niekonwencjonalne układy napędowe. Parametry trakcyjne i eksploatacyjne pojazdów, napędzanych niekonwencjonalnymi układami napędowymi. Laboratorium: Realizowane w oparciu o program symulacyjny Advisor z otwartą biblioteką urządzeń magazynujących energię, urządzeń i elementów układów napędowych. Obliczenia porównawcze sprawności przetwarzania energii, emisji składników toksycznych spalin i kosztów eksploatacji pojazdów napędzanych różnymi źródłami energii, przy wykorzystaniu systemów zapewniających odzyskanie energii hamowania.
Nowe technologie i materiały w budowie pojazdów	1	K2A_W09 K2A_U04	Zasady doboru materiałów do określonych rodzajów pojazdów, nowoczesne materiały i technologie, kierunki rozwoju, nowe stopy stosowane w przemyśle samochodowym, kompozyty na osnowie metali lekkich i tworzyw sztucznych, rodzaje powłok, nowoczesne powłoki lakiernicze, dobór technologii- kryteria doboru, technologie natryskiwania cieplnego powłok, powłoki uzyskiwane metodami naddźwiękowymi, nanotechnologia w budowie pojazdów, naprawa nadwozia pojazdów metodami spawalniczymi, metale amorficzne, materiały wykorzystywane w alternatywnych układach napędowych pojazdów, nowe materiały stosowane w budowie silników i na karoserie.
Obiekty i urządzenia obsługi samochodów	2	K2A_W15 K2A_W17 K2A_U16 K2A_U17 K2A_U21	Zasady projektowania obiektów obsługowo - naprawczych, rodzaje obiektów zaplecza technicznego transportu samochodowego, etapy projektowania, etapy realizacji inwestycji, aspekty ergonomii w projektowaniu stanowisk obsługowo - naprawczych, zasady BHP w obsługiwaniu pojazdów; stacje kontroli pojazdów i stanowiska diagnostyczne, wymagania prawno organizacyjne dla stacji kontroli pojazdów, wymagania technologiczne dla stacji kontroli pojazdów, typy stanowisk diagnostycznych.
Obsługa techniczna pojazdów samochodowych	2	K2A_W15 K2A_U15	Podstawowe pojęcia związane z obsługą pojazdów samochodowych, zakres i częstotliwość obsług pojazdów samochodowych, charakterystyka obsług pojazdów w zależności od jego przebiegu lub czasookresu, czynniki i procesy wpływające na zmiany stanu technicznego pojazdów samochodowych - rodzaje uszkodzeń, sposoby diagnozowania stanu technicznego, nowoczesne urządzenia służące do diagnostyki i obsługi technicznej.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_W20 K2A_U04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Prawne aspekty działalności transportowej	3	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W03 K2A_W04	Podstawowe pojęcia w zakresie umów cywilno-prawnych. Istota i cechy prawa handlowego. Zagadnienia umów przewozowych, praw i obowiązków przewoźnika i spedytora oraz nadawcy i odbiorcy przesyłki. Przepisy o odpowiedzialności przewoźnika z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania umowy przewozu.
Procesy spalania w silnikach	3	K2A_W08 K2A_U15	Podstawy procesu spalania. Spalanie dyfuzyjne, kinetyczne, laminarne i turbulentne. Teoria zapłonu, granice zapłonu, detonacja. Własności paliw. Spalanie mieszanek homogenicznych oraz uwarstwionych w silnikach ZI oraz ZS. Laboratorium: Własności paliw. Spalanie benzyny z pośrednim i bezpośrednim wtryskiem w silnikach ZI. Spalanie oleju napędowego w silnikach ZS. Spalanie LPG. Toksyczne składniki spalin emitowanych przez pojazdy. Sposoby ograniczenia emisji związków toksycznych do atmosfery.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja multimedialna cząstkowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Opracowanie zagadnień do egzaminu dyplomowego w zakresie specjalności.
Systemy zasilania paliwami alternatywnymi	4	K2A_W08 K2A_W09	Rodzaje i funkcje nośników energii. Właściwości funkcjonalne i parametry techniczno-eksploatacyjne środków transportu napędzanych paliwami

		K2A_W15 K2A_W17	alternatywnymi. Koszty pozyskania, magazynowania, transportu i dystrybucji paliw alternatywnych (wodór, metan, gazy ropopochodne, biopaliwa). Rozwiązania konstrukcyjne silników spalinowych oraz systemów ich zasilania. Porównanie kosztów eksploatacji i uciążliwości dla środowiska pojazdów napędzanych paliwami tradycyjnymi i alternatywnymi.
Technologia wytwarzania pojazdów	2	K2A_W09 K2A_W14 K2A_U17 K2A_U22	Podstawowe pojęcia związane z technologią wytwarzania wybranych części i podzespołów pojazdów wykonanych z tworzyw sztucznych, ceramiki i stopów metali.
Tribologia	4	K2A_W06 K2A_W08 K2A_W15 K2A_U10	Rodzaje tarcia, pozytywne i negatywne skutki tarcia, rodzaje i mechanizmy zużywania; smarowanie i czynności smarownicze, metody wyznaczania współczynnika tarcia ślizgowego i tocznego, metody zapobiegania zużyciu części maszyn.
Zintegrowane techniki produkcji pojazdów	3	K2A_W08 K2A_W09 K2A_W13 K2A_U03 K2A_U17	Analiza technologiczności elementów, klasyfikacja elementów według podobieństwa technologicznego, planowanie kolejności procesów obróbki, projektowanie procesów technologicznych, określenie parametrów siłowo energetycznych urządzeń technologicznych, systemy zarządzania projektami, pojęcie projektu i znaczenie zarządzania projektami, aplikacje wspomagające projektowanie procesów technologicznych. Laboratorium: Wybór i analiza elementów konstrukcyjnych do realizowanego projektu. Dobór materiałów konstrukcyjnych, technologii produkcji, narzędzi i parametrów obróbki dla projektowanych podzespołów. Wykonanie dokumentacji technicznej (rysunkowej).
Badania homologacyjne i certyfikacja w transporcie	4	K2A_W0 K2A_W10 K2A_W16 K2A_U11 K2A_U23	Podział, cele i istota badań pojazdów samochodowych. Geneza badań homologacyjnych samochodów i innych środków transportu oraz elementów ich wyposażenia. Zasady przygotowania dokumentacji i opracowania wyników badań. Metody pomiarowe, rejestracja i zapis sygnałów, źródła błędów i ich rodzaje. Metodyka badań środków transportu samochodowego. Badania stanowiskowe, drogowe, eksploatacyjne i poligonowe. Podstawy i wymagania prawne związane z certyfikacją w transporcie.
Badania techniczne pojazdów	3	K2A_W15 K2A_W19 K2A_U15	Badania techniczne pojazdu. Stacje kontroli pojazdów. Wybrane zagadnienia z badań układu jezdnego, kierowniczego, zawieszenia, przeniesienia napędu, hamulcowego oraz oświetlenia zewnętrznego pojazdu. Pomiar składu spalin za pomocą analizatora spalin i dymomierza.
Energochłonność i bezpieczeństwo	4	K2A_W06 K2A_W17 K2A_K02	Podstawowe pojęcia w zakresie poszanowania zasobów energetycznych w świecie, zagrożenia wynikające z zapotrzebowania na energię, zasady energooszczędnej techniki jazdy, energochłonność ruchu, parametry eksploatacyjno-konstrukcyjno-ekologiczne pojazdu, testy badawcze pojazdów samochodowych, całkowita energochłonność ruchu, związki pomiędzy przebiegowym zużyciem paliwa a emisją spalin, charakterystyki ogólne jednostkowego zużycia paliwa, algorytmy do obliczania jednostkowego zużycia paliwa, zalety i wady napędów niekonwencjonalnych.
Inżynieria jakości w transporcie	2	K2A_W16 K2A_U03 K2A_K02	Podstawowa terminologia, zarządzanie jakością w wytwarzaniu elementów technicznych środków transportu i realizacji zadań przewozowych, czynniki wewnętrzne i zewnętrzne stymulujące działania pro-jakościowe w firmie, odpowiedzialność za wyrób, wymagania norm krajowych i międzynarodowych, dokumentacja systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie transportowym.
Materiały eksploatacyjne	5	K2A_W08 K2A_W09 K2A_K07	Zdobycie wiedzy w zakresie stosowania odpowiednich materiałów eksploatacyjnych oraz zapoznanie się z zagadnieniami obejmującymi właściwości materiałów eksploatacyjnych.
Naprawa i obsługa pojazdów	5	K2A_W15 K2A_U13 K2A_U15 K2A_U17 K2A_U21	Naprawa i obsługa silnika; naprawa i obsługa elementów układu przeniesienia napędu; naprawa i obsługa układów kierowniczych; naprawa i obsługa układów hamulcowych; naprawa i obsługa układów jezdnych; naprawa i obsługa układów zawieszenia; naprawa ogumienia; kwalifikacja elementów pojazdów do naprawy; technologia napraw powypadkowych; lakierowanie renowacyjne i zabezpieczenia antykorozyjne; koszty wykonania napraw bieżących; organizacja i zarządzanie naprawami pojazdów samochodowych; ocena stanu technicznego układów po naprawie.
Obiekty zaplecza technicznego motoryzacji	4	K2A_W15 K2A_W17 K2A_U16 K2A_U17 K2A_U20	Zasady projektowania obiektów obsługowo – naprawczych, rodzaje obiektów zaplecza technicznego transportu samochodowego; wymagania prawno organizacyjne dla stacji kontroli pojazdów.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Prawo cywilne i umowy w transporcie	3	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W04 K2A_K06 K2A_K07	Podstawowe pojęcia w zakresie umów cywilno-prawnych, tj. umów o przeniesienie praw, o wykonanie usług, umów o korzystanie z cudzych praw, zasady zawierania umów rachunku bankowego, ubezpieczenia, pożyczki, depozytu, poręczenia, gwarancji bankowej; zagadnienia umów przewozowych, praw i obowiązków przewoźnika i spedytora oraz nadawcy i odbiorcy przesyłki; przepisy o odpowiedzialności przewoźnika z tytułu niewykonania lub

			nienależytego wykonania umowy przewozu; zagadnienia dotyczące roszczeń i odszkodowań, jak też przedawnienia roszczeń; zagadnienia z zakresu negocjowania, zawierania umów, konfrontacji, uzgodnień; zasady i obowiązki wynikające z międzynarodowego przewozu towarów. przygotowanie umów zgodnie z wytycznymi projektowymi.
Prawo handlowe w transporcie	4	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W04 K2A_U05 K2A_K06	Istota i cechy prawa handlowego. Podmioty prawa handlowego. Pojęcie i rodzaje przedsiębiorców. Obowiązki przedsiębiorców w świetle prawa. Formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja multimedialna częściowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Opracowanie zagadnień do egzaminu dyplomowego w zakresie specjalności.
Ubezpieczenia w transporcie	2	K2A_W02 K2A_U11 K2A_K02	Prawo ubezpieczeniowe, ubezpieczeniowe konwencje międzynarodowe, rodzaje i zakres ubezpieczeń komunikacyjnych, rodzaje i zakres ubezpieczeń w transporcie drogowym, kolejowym, śródlądowym, morskim i lotniczym, klauzule ubezpieczeniowe w transporcie, dokumentacja ubezpieczeniowa, zasady ustalania odpowiedzialności ubezpieczyciela i wartości odszkodowań. rodzaje dokumentacji ubezpieczeniowej, wyliczanie ryzyka, określanie taryf i wysokości składek ubezpieczeniowych, dokumentacja szkodowa, procedury likwidacji szkód.
Magazyny wysokiego składowania	4	K2A_W08 K2A_W13 K2A_U17 K2A_U18	Charakterystyka magazynów wysokiego składowania (MWS). Zagospodarowanie przestrzeni w MWS. Jednostki przechowalnicze w MWS. Współczesne budowle magazynowe Urządzenia do przemieszczania zapasów w MWS. Optymalne rozmieszczenie zapasów w MWS. Systemy komputerowe wspomagające prace i zarządzanie magazynu.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Projektowanie z wykorzystaniem MES	3	K2A_W07 K2A_W08 K2A_W09 K2A_W14	Teoria naprężeń, równania równowagi, teoria odkształceń. Równania Cauchy'ego. Warunki nierozdzielności. Związki fizyczne. Jednoosiowy i trójosiowy stan napięcia. Równania zadania dwuwymiarowego do rozwiązania przy pomocy metody sił (naprężeń). Podstawowe pojęcia i definicje MES. Węzły i elementy. Interpolacja przemieszczeń w elemencie. Funkcje kształtu. Uwzględnienie warunków brzegowych. Rozwiązywanie układów równań równowagi struktury. Oprogramowanie MES. Przykłady rozwiązania problemów mechanicznych.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja częściowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych.
Transport hydrauliczny i pneumatyczny	3	K2A_W08 K2A_W18 K2A_U16 K2A_U20	Wybrane pojęcia z mechaniki cieczy: prawo Pascala, równanie Bernoullego, liczba Reynoldsa. Obliczanie oporów przepływu cieczy w rurociągach. Maszyny do transportu hydraulicznego cieczy i pulpy – pompy wirowe. Wybrane pojęcia z mechaniki gazów. Maszyny do transportu pneumatycznego powietrza oraz powietrza z ciałami stałymi – wentylatory. Podstawy projektowania systemów transportu pneumatycznego.
Elementy maszyn transportowych	5	K2A_W08 K2A_W09 K2A_W15	Budowa, technologia, wytwarzania, oznaczenie, dobór lin, łańcuchów i cięgien. Zawiesia. Krążki linowe. Haki, koła jezdne, tory jezdne. Zderzaki, chwytaki, kleszcze szynowe. Sprzęgła i hamulce. Bębny przenośnikowe.

		K2A_W18 K2A_U16	
Logistyka zaopatrzenia	5	K2A_W10 K2A_W13	Znaczenie zaopatrzenia i dystrybucji w systemie logistycznym przedsiębiorstwa. Podstawowe funkcje procesów zaopatrzenia. Organizacja zakupów zaopatrzeniowych. Zakupy zaopatrzeniowe a technologia informacyjna. Analiza rynku zaopatrzeniowego. Wybór źródeł zakupu oraz ocena jakościowa i ilościowa dostawców. Strategiczna rola zaopatrzenia w przedsiębiorstwie. Strategie zakupowe. Marketing zakupów. Procedury zakupów. Projekt wyboru dostawców metodą ilościową i jakościową dla konkretnego dobra zaopatrzeniowego.
Metody prezentacji i negocjacji	2	K2A_W01 K2A_U07	Typy i metody negocjacji. Umiejętności wymagane od negocjatora. Techniki i zasady postępowania w czasie negocjacji. Vademecum prezentera. Przygotowanie sali i urządzeń. Socjotechnika wystąpień publicznych. Przekaz werbalny i niewerbalny. Laboratorium: Przygotowanie do negocjacji i ćwiczenia z negocjowania. Przygotowanie prezentacji multimedialnej dotyczącej zagadnień inżynierskich. Przygotowanie wyposażenia Sali i wygłoszenie referatu z wykorzystaniem zestawu sprzętów. Ocena przedstawianych prezentacji multimedialnych.
Opakowania i logistyka dystrybucji	4	K2A_W13 K2A_W14	Znaczenie dystrybucji w systemie logistycznym przedsiębiorstwa. Istota i struktura kanałów dystrybucji. Charakterystyka podstawowych typów kanałów dystrybucji. Rola pośredników w kanałach dystrybucji: hurtownicy, agenci, detaliści. Kształtowanie cen w kanałach dystrybucji. Internet i handel elektroniczny w logistyce dystrybucji. Zarządzanie logistyczne w procesach dystrybucji towarów. Projektowanie kanałów dystrybucji. Planowanie potrzeb materiałowych i dystrybucyjnych. Współdziałanie i konflikty w kanałach dystrybucji. Rodzaje opakowań, ich funkcje. Narażenia w transporcie i badania opakowań. Dobór tras przewozu, lokalizacja CL i planowanie potrzeb zaopatrzeniowych. Projekt opakowania transportowego.
Spedycja	4	K2A_W10 K2A_U14 K2A_U19 K2A_U20	Podstawy prawne i ogólne wiadomości o spedycji i czynnościach spedytora. Pojęcie gestii transportowej – przykłady. Warunki dostaw towarów i płatności w handlu zagranicznym. Przebieg i organizacja procesu spedycji ładunków z wykorzystaniem różnych gałęzi transportu oraz transportu multimodalnego. Organizacja przewozu ładunków ponadnormatywnych i niebezpiecznych. Organizacja przewozu towarów łatwopsujących się. Nowoczesne metody zarządzania w spedycji. Obsługa celna towarów. Ubezpieczenia transportowe. Specjalne rodzaje spedycji – spedycja targów i wystaw.
Systemy identyfikacji ładunków	3	K2A_W10 K2A_W13 K2A_U16 K2A_U22	Podstawowe zadania systemów identyfikacji ładunków. Wykorzystanie systemów elektronicznej dystrybucji informacji. Znakowanie produktów z wykorzystaniem kodów kreskowych; Budowa i zastosowanie kodów kreskowych liniowych i 2D; Systemy identyfikacji z wykorzystaniem częstotliwości radiowych RFID. Identyfikacja ładunków w zintegrowanych łańcuchach dostaw. Systemy lokalizacji ładunków oparte o GPS; Zastosowanie GPS w transporcie i spedycji. Systemy śledzenia i monitorowania ładunków. Wykorzystanie systemów zarządzania bazami danych w zarządzaniu ładunkami; Zaawansowane systemy zarządzania łańcuchem dostaw i przykłady ich zastosowania – wykorzystanie platform typu klient serwer wraz z usługami terminalowymi. Identyfikacja ładunków w globalnym łańcuchu dostaw w e-biznesie.
Zarządzanie przedsiębiorstwem transportowym	3	K2A_W03 K2A_W10 K2A_W12 K2A_K06	Historia zarządzania przedsiębiorstwem. Definicje zarządzania, funkcje zarządzania. Zasoby organizacji, rola i zadania menedżerów w przedsiębiorstwie transportowym. Otoczenie przedsiębiorstwa transportowego. Metody zarządzania. Metody motywacji.
Elementy maszyn transportowych	5	K2A_W08 K2A_W09 K2A_W15 K2A_W18 K2A_U16	Budowa, technologia, wytwarzania, oznaczenie, dobór lin, łańcuchów i cięgien. Zawiesia. Krążki linowe. Haki, koła jezdne, tory jezdne. Zderzaki, chwytaki, kleszcze szynowe. Sprzęgła i hamulce. Bębny przenośnikowe.
Logistyka zaopatrzenia	5	K2A_W10 K2A_W13	Znaczenie zaopatrzenia i dystrybucji w systemie logistycznym przedsiębiorstwa. Podstawowe funkcje procesów zaopatrzenia. Organizacja zakupów zaopatrzeniowych. Zakupy zaopatrzeniowe a technologia informacyjna. Analiza rynku zaopatrzeniowego. Wybór źródeł zakupu oraz ocena jakościowa i ilościowa dostawców. Strategiczna rola zaopatrzenia w przedsiębiorstwie. Strategie zakupowe. Marketing zakupów. Procedury zakupów. Projekt wyboru dostawców metodą ilościową i jakościową dla konkretnego dobra zaopatrzeniowego.
Metody prezentacji i negocjacji	2	K2A_W01 K2A_U07	Typy i metody negocjacji. Umiejętności wymagane od negocjatora. Techniki i zasady postępowania w czasie negocjacji. Vademecum prezentera. Przygotowanie sali i urządzeń. Socjotechnika wystąpień publicznych. Przekaz werbalny i niewerbalny. Laboratorium: Przygotowanie do negocjacji i ćwiczenia z negocjowania. Przygotowanie prezentacji multimedialnej dotyczącej zagadnień inżynierskich. Przygotowanie wyposażenia Sali i wygłoszenie referatu z wykorzystaniem zestawu sprzętów. Ocena przedstawianych prezentacji multimedialnych.

Opakowania i logistyka dystrybucji	4	K2A_W13 K2A_W14	Znaczenie dystrybucji w systemie logistycznym przedsiębiorstwa. Istota i struktura kanałów dystrybucji. Charakterystyka podstawowych typów kanałów dystrybucji. Rola pośredników w kanałach dystrybucji: hurtownicy, agenci, detaliści. Kształtowanie cen w kanałach dystrybucji. Internet i handel elektroniczny w logistyce dystrybucji. Zarządzanie logistyczne w procesach dystrybucji towarów. Projektowanie kanałów dystrybucji. Planowanie potrzeb materiałowych i dystrybucyjnych. Współdziałanie i konflikty w kanałach dystrybucji. Rodzaje opakowań, ich funkcje. Narażenia w transporcie i badania opakowań. Dobór tras przewozu, lokalizacja CL i planowanie potrzeb zaopatrzeniowych. Projekt opakowania transportowego.
Spedycja	4	K2A_W10 K2A_U14 K2A_U19 K2A_U20	Podstawy prawne i ogólne wiadomości o spedycji i czynnościach spedytora. Pojęcie gestii transportowej – przykłady. Warunki dostaw towarów i płatności w handlu zagranicznym. Przebieg i organizacja procesu spedycji ładunków z wykorzystaniem różnych gałęzi transportu oraz transportu multimodalnego. Organizacja przewozu ładunków ponadnormatywnych i niebezpiecznych. Organizacja przewozu towarów łatwospalających się. Nowoczesne metody zarządzania w spedycji. Obsługa celna towarów. Ubezpieczenia transportowe. Specjalne rodzaje spedycji – spedycja targów i wystaw
Systemy identyfikacji ładunków	3	K2A_W10 K2A_W13 K2A_U16 K2A_U22	Podstawowe zadania systemów identyfikacji ładunków. Wykorzystanie systemów elektronicznej dystrybucji informacji. Znakowanie produktów z wykorzystaniem kodów kreskowych; Budowa i zastosowanie kodów kreskowych liniowych i 2D; Systemy identyfikacji z wykorzystaniem częstotliwości radiowych RFID. Identyfikacja ładunków w zintegrowanych łańcuchach dostaw. Systemy lokalizacji ładunków oparte o GPS; Zastosowanie GPS w transporcie i spedycji. Systemy śledzenia i monitorowania ładunków. Wykorzystanie systemów zarządzania bazami danych w zarządzaniu ładunkami; Zaawansowane systemy zarządzania łańcuchem dostaw i przykłady ich zastosowania – wykorzystanie platform typu klient serwer wraz z usługami terminalowymi. Identyfikacja ładunków w globalnym łańcuchu dostaw w e-biznesie.
Zarządzanie przedsiębiorstwem transportowym	3	K2A_W03 K2A_W10 K2A_W12 K2A_K06	Historia zarządzania przedsiębiorstwem. Definicje zarządzania, funkcje zarządzania. Zasoby organizacji, rola i zadania menedżerów w przedsiębiorstwie transportowym. Otoczenie przedsiębiorstwa transportowego. Metody zarządzania. Metody motywacji.
Infrastruktura logistyczna w transporcie	3	K2A_W10 K2A_W13 K2A_W17 K2A_U05 K2A_K02	Infrastruktura procesów logistycznych. Podstawowe parametry, podział i charakterystyka infrastruktury transportu: drogi kołowe, szynowe, wodne śródlądowe, morskie. Infrastruktura procesów magazynowych, gospodarka magazynowa. Infrastruktura punktowa w transporcie terminale przeładunkowe, centra logistyczne. Infrastruktura systemów opakowaniowych. Infrastruktura systemów przetwarzania danych.
Logistyka odpadów	2	K2A_W01 K2A_W17 K2A_U16 K2A_K02	Podstawowe pojęcia związane z odpadami. Typy odpadów i systemy odpadów. Systemy zarządzania środowiskowego. Projektowanie zorientowane na recykling.
Nowoczesne technologie transportowe	2	K2A_W10 K2A_W12 K2A_U14 K2A_U16	Zagadnienia ogólne z zakresu produkcji i technologii. Procesy produkcyjne w transporcie. Technologie procesów produkcyjnych w transporcie. Czynniki warunkujące stosowanie określonych technologii procesów – przewozowego i ładunkowego. Koszty zewnętrzne transportu.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja częściowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych.
Strategie logistyczne	3	K2A_W02 K2A_W17 K2A_U02 K2A_K02 K2A_K05	Podstawy metodologiczne strategii logistycznej przedsiębiorstwa. Pojęcie i miejsce logistyki w procesie zarządzania strategicznego. Zarządzanie logistyczne projektowaniem oraz informacją. Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie. Logistyczna gra strategiczna. Analiza strategiczna konkretnego przedsiębiorstwa dla rynku zagranicznego.
Badania marketingowe w transporcie szynowym	1	K2A_W01 K2A_W03 K2A_U01	Podstawowe pojęcia związane z zasadami marketingowego. Filozofia i model zarządzania marketingowego (strategicznego). Organizacja. Wizja, Misja, Cele, Strategia, Taktyka, Cele operacyjne, Polityka. Schemat konwencjonalnego

			i zintegrowanego kanału dystrybucji, Schematyczny sposób określania (definiowania) wielkości popytu, Przykładowy schemat organizacyjny pionu marketingowego, Harmonogram ogólny budowy systemu marketingowego.
Badania pojazdów szynowych	6	K2A_W10 K2A_U15 K2A_U17 K2A_U23	Zna zakres działań obejmujący całokształt prac realizowanych na wszystkich etapach cyklu życia wyrobu kolejowego tj. od fazy projektowania, wytwarzania przez certyfikację wyrobu i jego użytkowanie z uwzględnieniem zadań utrzymania i naprawy. Zna również podstawowe wytyczne prawne, normatywne, bezpieczeństwa, i ekonomiczne dotyczące badania elementów i pojazdów szynowych w tym badania dla uzyskania świadectwa typu elementu lub pojazdu kolejowego lub świadectwa dopuszczenia do eksploatacji. Potrafi ocenić i wybrać program badań poszczególnych elementów pojazdów szynowych, potrafi zaprojektować podstawowe elementy pojazdów szynowych oraz wykonać obliczenia tych elementów z uwzględnieniem aktualnych wymagań prawnych.
Budowa pojazdów szynowych	5	K2A_W10 K2A_U06 K2A_U16	Ogólne cechy konstrukcyjne lokomotywy parowej, ogólne cechy nowoczesnych lokomotyw elektrycznych, tendencje w rozwoju budowy lokomotyw elektrycznych, szczegółowa budowa lokomotywy serii: EU07, EP09, EU44, ogólne cechy nowoczesnych lokomotyw spalinowych, tendencje w rozwoju budowy lokomotyw spalinowych, ogólne cechy konstrukcyjne lokomotyw hybrydowych, szczegółowa budowa lokomotywy serii: SM42, ST44, TEM2, zespolone pojazdy trakcyjne EN57, ED74, TGV, tendencje w rozwoju budowy pojazdów pasażerskich klasycznych, tendencje w rozwoju budowy pojazdów wysokich prędkości, tendencje w rozwoju budowy pojazdów kolejowo – tramwajowych, wagony pasażerskie, wagony towarowe, urządzenia hamulcowe w wagonach towarowych i pasażerskich, tendencje w rozwoju budowy wagonów towarowych. Przeprowadzenie analizy wytrzymałościowej wybranych elementów pojazdów szynowych z wykorzystaniem metod komputerowych, wyznaczanie na podstawie normy PN-EN 13103 średnicy osi kolejowej w przekrojach niebezpiecznych.
Eksploatacja pojazdów szynowych	5	K2A_W08 K2A_W09 K2A_W10 K2A_W11 K2A_U15	Ogólne zasady eksploatacji, utrzymanie i naprawa wagonów, utrzymanie i naprawa pojazdów trakcyjnych, zasady gospodarki trakcyjnej, dokumentacja systemu utrzymania.
Elektrotechnika i elektronika w pojazdach szynowych	3	K2A_W08 K2A_W10 K2A_U05 K2A_U13	Poznanie podstawowych systemów zasilania trakcji elektrycznej. Podstacje i kabiny sekcyjne. Układy prostownikowe i zabezpieczenia prądowe i napięciowe. Elementy obwodu głównego systemów prądu stałego i przemiennego. Konstruowanie podstawowych układów regulacji prędkości jazdy.
Ergonomia w transporcie szynowym	1	K2A_W01 K2A_U03 K2A_U11 K2A_U17	Ergonomia warunków pracy, projektowanie środowiska pracy w transporcie ze względu na kryteria antropometryczne, ergonomia układu człowiek – maszyna na przykładzie pojazdu szynowego, wpływ ergonomii na bezpieczeństwo i wydajność pracy w transporcie, metody oceny narażenia na hałas i drgania na stanowiskach pracy w środkach transportu. Projekt stacyjnego lub ruchomego stanowiska pracy, w którym zostają uwzględnione podstawowe wymagania i zalecenia ergonomiczne oraz zastosowane obliczeniowe metody doboru parametrów wybranych elementów urządzeń i zespołów stanowiska pracy.
Infrastruktura kolejowa	2	K2A_W10 K2A_U16 K2A_U17 K2A_U18	Budowa nawierzchni kolejowej normalnotorowej, wąskotorowej. Zasady diagnostyki nawierzchni kolejowej. Budowa sieci trakcyjnej, kolejowe obiekty inżynieryjne. Metody pomiarów geometrycznych nawierzchni kolejowej, obliczenia numeryczne wybranych elementów infrastruktury kolejowej.
Inżynieria bezpieczeństwa	3	K2A_W11 K2A_W16 K2A_W19 K2A_U14	Inżynieria Bezpieczeństwa – pojęcia podstawowe. Podmioty zaangażowane w system bezpieczeństwa transportu. System Zarządzania Bezpieczeństwem – Podejście procesowe. Ocena ryzyka operacyjnego w Systemie Zarządzania Bezpieczeństwem. Ocena ryzyka zawodowego.
Logistyka transportu szynowego	3	K2A_W13 K2A_U02	Zasady przewozu towarów koleją. Transport kolejowy w łańcuchach i sieciach logistycznych. Operator logistyczny w transporcie kolejowym. Kolejowe przewozy w transporcie intermodalnym. Jednostki ładunkowe w transporcie intermodalnym.
Modelowanie elementów pojazdów szynowych	5	K2A_W08 K2A_U10 K2A_K04	Pojęcie modelowania, obiekt rzeczywisty, model fizyczny, model geometryczny, model matematyczny, prowadzenie do programu Catia V5, wprowadzenie do modułu DMU Kinematics, tworzenie wirtualnych modeli bryłowych obiektów rzeczywistych, tworzenie złożów modeli bryłowych, definiowanie węzłów geometrycznych, definiowanie węzłów kinematycznych, tworzenie par kinematycznych, tworzenie mechanizmów, definiowanie ruchu modelu mechanizmu, podstawy analizy kinematycznej mechanizmów. przykład procesu modelowania, modele podstawowych mechanizmów, modele mechanizmów złożonych, analizy kinematyczne modeli mechanizmów.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.

Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja częściowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych.
Silniki pojazdów szynowych	2	K2A_W10 K2A_W17	Konstrukcja elementów składowych silników spalinowych, kadłuby, skrzynie korbowe, tłoko instalacje paliwowe, systemy olejania układ chłodzenia, układy wlotowe i wylotowe, tendencje rozwoju spalinowych i elektrycznych pojazdów szynowych, układy przenoszenia mocy z silnika na koła, urządzenia elektryczne i elektropneumatyczne, gospodarka paliwowa w eksploatacji spalinowych pojazdów szynowych, ograniczenie zanieczyszczeń środowiskowych przez spalinowe pojazdy trakcyjne, badania i analiza w zakresie emisji toksycznych składników przez spalinowe pojazdy szynowe, aktualne przepisy dotyczące związków toksycznych, aparatura wysokiego i niskiego napięcia elektrycznych pojazdów szynowych.
Aviation English	1	K2A_W05 K2A_U17 K2A_U08	Ćwiczenia doskonalące – utrwalające z mówienia, słuchania, pisania i czytania w odniesieniu do poszczególnych tematów wykładów.
Czynnik ludzki w lotnictwie	1	K2A_W01 K2A_U01 K2A_U05 K2A_K01 K2A_K02	Wprowadzenie do zagadnień czynnika ludzkiego. Ludzkie możliwości i ograniczenia – wzrok, słuch, przetwarzanie informacji, uwaga i percepcja, pamięć. Psychologia osobowości – temperament, różnice indywidualne. Psychologia społeczna – odpowiedzialność indywidualna i grupowa, motywacja, praca zespołowa, zagadnienia „kulturowe”, nadzór, przewodnictwo. Czynniki wpływające na osiągnięcia – stres, presja czasu, obciążenie i niedociągnięcie pracą, sen i zmęczenie, praca zmianowa, alkohol, leki, nadużywanie narkotyków. Środowisko fizyczne – hałas, dym, oświetlenie, klimat, temperatura, ruch, wibracje. Zadania – praca fizyczna, zadania powtarzalne, systemy złożone. Komunikacja – zespołowa, rozpowszechnianie informacji. Modele błędów ludzkiego – skutki błędów, zarządzanie błędami. Ryzyko w miejscu pracy – rozpoznawanie i unikanie ryzyka, postępowanie w sytuacjach nagłych.
Meteorologia II	2	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U08	Międzynarodowa Atmosfera Wzorcowa (ISA); Wysokość ciśnieniowa, wysokość rzeczywista, wysokość względna, wysokość bezwzględna, poziom lotu. Pogoda i meteorologiczne warunki lotów. Rodzaje widzialności, czynniki zmniejszające widzialność. Meteorologiczne zagrożenia lotów. Fizyczne warunki powstawania oblodzenia. Kody meteorologiczne SYNOP i SHIP.
Naziemne przygotowanie do lotów	2	K2A_W08 K2A_W10 K2A_U06 K2A_U18	Przeliczanie jednostek miar stosowanych w lotnictwie. Wykreślanie trasy lotu na mapach, opracowanie planu lotu. Przeliczanie prędkości. Wypełnianie dziennika pokładowego i innych dokumentów, prowadzenie łączności radiowej. Praktyczne wykonywanie lotów na symulatorach.
Ogólna budowa statków powietrznych II	4	K2A_W10 K2A_U15 K2A_U17	Struktura statku powietrznego – definicje, budowa kadłuba i skrzydła – zasadnicze elementy w zależności od rodzaju. Mechanizacja skrzydła – zasadnicze urządzenia mechanizacji skrzydła. Typy i budowa podwozia. Silniki – budowa i zasada działania silnika tłokowego, turbinowego i odrzutowego. Instalacja hydrauliczna, powietrzna, elektryczna, paliwowa – zasadnicze elementy i ich przeznaczenie, zasada działania.
Osiągi i planowanie lotu II	4	K2A_W07 K2A_U18 K2A_U19	Użycie instrukcji eksploatacji samolotu dla wyznaczenia granicznych położań środka ciężkości dla konfiguracji do startu, lądowania i przelotu. Czynniki wyznaczające maksymalną dopuszczalną masę. Czynniki określające graniczne położenia środka ciężkości. Masy samolotu. Ładunek samolotu. Wyrażenie wyważenia w procentach średniej cięciwy aerodynamicznej (% MAC). Osiągi samolotów jedno i wielosilnikowych. Określanie osiągnięć w warunkach normalnych. Elementy składowe osiągnięć. Planowanie lotu nawigacyjnego. Wypełnianie części przedlotowej dziennika nawigacyjnego. Planowanie paliwa. Plan lotu ICAO ATC. Przygotowywanie planu lotu.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Prawo lotnicze i procedury ATC II	2	K2A_W01 K2A_W19 K2A_U03 K2A_K02	Żegluga powietrzna: ogólne zasady i zastosowania. Prawo do lotów poza rozkładowych, loty rozkładowe, kabotaż, lądowanie w portach celnych, stosowanie przepisów lotniczych, przepisy ruchu lotniczego, poszukiwanie statku powietrznego. Przyjęcie międzynarodowych standardów i procedur.
Procedury operacyjne II	4	K2A_W01 K2A_W14 K2A_U03	Aneks 2 – przepisy ruchu lotniczego – zastosowanie ogólnych zasad ruchu lotniczego, przepisy dotyczące lotów z widocznością, przepisy dotyczące lotów wg wskazań przyrządów, sygnały stosowane podczas przechwytywania

		K2A_K04	cywilnych, przepisy dotyczące lotów z widocznością, przepisy dotyczące lotów wg wskazań przyrządów, tabela poziomów przelotowych, procedury służb ruchu lotniczego. Aneks 11 – służby ruchu lotniczego, służba kontroli ruchu lotniczego (ATC), służba informacji lotniczej (FIS), służba alarmowa (AS), zasady rządzące oznaczaniem dróg lotniczych typu RNP i ATS innych niż standardowe drogi odlotowe i przylotowe. Zasady ruchu lotniczego. Aneks 15 – Służba informacji lotniczej, Aneks 14 – Lotniska. Załącznik A do Aneksu 14, Aneks 9 – Ulatwienia – wlot i wylot statku powietrznego, przylot i odlot osób i bagażu, Aneks 12 – Poszukiwanie i ratownictwo. Aneks 17 – Bezpieczeństwo i ochrona. Aneks 13 – Badanie wypadków i incydentów statków powietrznych – definicje, zastosowanie.
Radionawigacja	5	K2A_W01 K2A_W06 K2A_W08 K2A_U17 K2A_U19	Wprowadzenie do radionawigacji – pojęcie radionawigacji, fala elektromagnetyczna, właściwości fal radiowych, Teoria radarów – radar pierwotny i wtórny, zasady pracy radarów, charakterystyka zasadniczych systemów radarowych. System zarządzania przestrzenią powietrzną AMS 2000+. VHF DF – charakterystyka, dane techniczne, zasada pracy, zastosowanie, karta podejścia wg VHF DF. NDB i ADF – charakterystyka, dane techniczne, zasada pracy, zastosowanie, lot od i do r/ latarni, karta podejścia wg NDB. VHF Omnidirectional Radio Range (VOR) – charakterystyka, zasada pracy, zasad pomiaru namiaru, wyposażenie samolotu, zastosowanie VOR w nawigacji. DME – charakterystyka, zasada pracy, nawigowanie z zastosowaniem DME. ILS – charakterystyka, zasada pracy, wyposażenie pokładowe, kategorie ILS, błędy. Zastosowanie ILS – identyfikacja stacji, interpretacja wskazań przyrządu, karta podejścia. MLS – charakterystyka, dane techniczne, zasada pracy. Radiolokacja – metody stosowane w radiolokacji, radary kontroli ruchu lotniczego, radary pokładowe. GNSS – charakterystyka systemu GPS – wymagania, charakterystyka systemu, zasada pracy – wyznaczanie pozycji, poziom dokładności, błędy systemu. System zarządzania lotem FMS – charakterystyka, zastosowanie.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja częściowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych.
Systemy informacji przestrzennej	5	K2A_W06 K2A_W07 K2A_U10	Wprowadzenie do Systemów Informacji Przestrzennej. Kierunki rozwoju GIS. Pola zastosowań. Przykłady wykorzystania GIS w Polsce. Relacje między kartografią i GIS. Świat realny a GIS. Dane a informacja. Komponenty systemów informacji przestrzennej. Charakterystyka danych geograficznych. Źródła danych. Modele danych geograficznych. Systemy odniesień przestrzennych. Jakość danych geograficznych. Błędy danych. Bazy danych geograficznych. Operacje przetwarzania i analizy. Współrzędne geograficzne i prostokątne. Wprowadzenie do NMT.
Systemy satelitarne w transporcie	2	K2A_W06 K2A_W07 K2A_U02	Ruch sztucznego satelity w ziemskim polu grawitacyjnym. Orbita – jej elementy i perturbacje. Prawa Keplera. Określanie położenia satelity na moment obserwacji. Pozycyjne satelitarne systemy nawigacyjne – architektura, funkcje, serwisy, charakterystyki, sygnały, techniki oraz błędy pomiarów. Wyznaczanie współrzędnych odbiornika. Współczynniki geometryczne, budowa i wykorzystanie odbiorników. Istota metody różnicowej. Lokalne i regionalne systemy wspomagające. Metody transmisji telemetrycznej. Systemy satelitarne ratownictwa, telekomunikacji i monitorowania – zasada działania, struktura, przeznaczenie. Techniki transmisji. Podstawy eksploatacji urządzeń i odbiorników.
Zasady lotu II	4	K2A_W08 K2A_W10 K2A_W15 K2A_U17 K2A_K05	Aerodynamika poddźwiękowa, zasady dynamiki Newtona, równanie stanu gazu doskonałego oraz pozostałe prawa fizyki wykorzystywane w analizie lotu. Opór indukowany i całkowity, momenty aerodynamiczne, współczynniki sił aerodynamicznych i momentów aerodynamicznych i ich zmiany w funkcji kąta natarcia, charakterystyka urządzeń zwiększających nośność skrzydła, wpływ mechanizacji skrzydła na zmiany charakterystyk aerodynamicznych, liczba Macha.
Aerodynamika, struktury i systemy samolotów turbinowych II	3	K2A_W15 K2A_W18 K2A_U17	Struktury płatowca – kadłub (ATA 52/53/56), skrzydła (ATA 57), stateczniki (ATA 55), powierzchnie sterowe lotu (ATA 55/57), gondole / wsporniki (ATA 54). Klimatyzacja i zwiększanie ciśnienia w kabinie (ATA 21). Instrumenty / systemy elektroniki lotniczej: Systemy instrumentowe i elektroniki lotniczej. Moc elektryczna (ATA 24). Sprzęt i wyposażenie (ATA 25). Ochrona przeciwpożarowa (ATA 26). Kontrola lotu (ATA 27). Systemy paliwowe (ATA 28). Siła hydrauliczna (ATA 29). Ochrona przed lodem i deszczem (ATA 30). Podwozie samolotu (ATA 32).

			Instalacja tlenowa (ATA 35). Ogumienie / próżnia (ATA 36). Woda / odpady (ATA 38). Systemy utrzymania na pokładzie (ATA 45).
Aerodynamika, struktury i systemy śmigłowca II	5	K2A_W15 K2A_W18 K2A_U15 K2A_U17	Instalacje paliwowe – ATA 28. Hydrauliczne instalacje źródeł ciśnienia – ATA 29. Instalacje przeciwdeszczowe i przeciwbloedzeniowe – ATA 30. Podwozia – ATA 32. Instalacje odbioru powietrza – ATA 36.
Aviation Technical English	4	K2A_W05 K2A_U08 K2A_U17	Ćwiczenia doskonalące – utrwalające z mówienia, słuchania, pisania i czytania w odniesieniu do poszczególnych tematów wykładów.
Awionika statków powietrznych	4	K2A_W15 K2A_W18 K2A_U10 K2A_U15 K2A_U17	Przrządy pokładowe i rejestratory – ATA 31. Układy Awioniczne – ATA 22/23/34. Obsługowe systemy komputerowe statków powietrznych – ATA 45.
Budowa i eksploatacja silników tłokowych	3	K2A_W08 K2A_W11 K2A_W14 K2A_W15 K2A_U13	Sprawność mechaniczna i cieplna. Współczynnik napełnienia. Cykle pracy. Objętość skokowa cylindra i stopień sprężania. Stosowane układy silników i kolejności zapłonu w cylindrach. Osiągi silników tłokowych. Konstrukcje silników tłokowych – ATA-85. Instalacje paliwowe – ATA 73. Instalacje rozruchowe i zapłonowe – ATA 74/80. Układy dolotowe i wylotowe, chłodzenie silników tłokowych – ATA 85. Doładowanie i turbodoładowanie silników tłokowych – ATA 81. Zabezpieczenia układu. Oleje i paliwa– ATA 85. Instalacje olejowe – ATA 85 (16.9). Nadajniki i wskaźniki parametrów pracy silników tłokowych – ATA 77. Monitorowanie silników w statkach powietrznych – ATA 71. Konserwacja i przechowywanie silników – ATA 79.
Budowa i eksploatacja silników turbinowych	6	K2A_W08 K2A_W11 K2A_W15 K2A_U13 K2A_U15	Energia potencjalna i kinetyczna. Przemiany energii. Prawa dynamiki Newton'a. Obieg Brayton'a. Zależności między siłą, pracą, mocą, energią, prędkością i przyspieszeniem. Układy konstrukcyjne i moduły silników turbodołotowych oraz turbośmigłowych. Osiągi silnika (ciągi). WLÓTY POWIETRZA DO SILNIKÓW – ATA 71. Sprężarki i wentylatory – ata 72. Komory spalania – ata 72. Turbiny – ata 72. Dysze wylotowe – ata 78. Uożytkowanie i uszczelnianie przestrzeni olejowania łożysk – ata 79. Oleje i paliwa stosowane w silnikach turbinowych – ata 79. Instalacje olejowe – ata 79. Instalacje paliwowe silników – ata 73. Elektroniczne sterowanie silnikami i systemami paliwowymi (fadec). instalacje powietrzne – ata 75. instalacje rozruchowe i zapłonowe – ata 74/80. Pomiar i wskazania parametrów pracy silników – ata 77. Krótkotrwałe podwyższanie ciągu i mocy silników – ata 82. Silniki turbośmigłowe. Silniki turbodołotowe. Pomocnicze zespoły napędowe – ata 49. Montaż silników w płatowcach. Instalacje przeciwpożarowe silników. Monitorowanie parametrów pracy silników i próby silników na ziemi. Konserwacja i przechowywanie silników – ata 79.
Czynnik ludzki w lotnictwie	1	K2A_W01 K2A_U01 K2A_K01 K2A_K02	Wprowadzenie do zagadnień czynnika ludzkiego. Ludzkie możliwości i ograniczenia – wzrok, słuch, przetwarzanie informacji, uwaga i percepcja, pamięć. Psychologia osobowości – temperament, różnice indywidualne. Psychologia społeczna – odpowiedzialność indywidualna i grupowa, motywacja, praca zespołowa, zagadnienia „kulturowe”, nadzór, przewodnictwo. Czynniki wpływające na osiągnięcia – stres, presja czasu, obciążenie i niedociągnięcie pracą, sen i zmęczenie, praca zmianowa, alkohol, lekarstwa, nadużywanie narkotyków. Środowisko fizyczne – hałas, dym, oświetlenie, klimat, temperatura, ruch, wibracje. Zadania – praca fizyczna, zadania powtarzalne, systemy złożone. Komunikacja – zespołowa, rozpowszechnianie informacji. Modele błędu ludzkiego – skutki błędów, zarządzanie błędami. Ryzyko w miejscu pracy – rozpoznawanie i unikanie ryzyka, postępowanie w sytuacjach nagłych.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Standardowa obsługa statków powietrznych	2	K2A_W06 K2A_W09 K2A_W22 K2A_U10 K2A_U13	Rozmiary, luzy i tolerancje, normy jakości wykonania. Kalibracja narzędzi i wyposażenia, normy kalibracji. Charakterystyka, właściwości i rodzaje materiałów konstrukcyjnych. Rodzaje usterek w materiałach i strukturach. Wykrywanie usterek. Techniki demontażu, badania, naprawy i montażu. Programy kontroli starzenia się, zmęczenia i korozji. Techniki badania nieniszczącego wraz z metodami penetrantu, radiograficzną, prądów wirowych, ultradźwiękową i boroskopową.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja multimedialna cząstkowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie

			jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Opracowanie zagadnień do egzaminu dyplomowego w zakresie specjalności.
Śmigła lotnicze	4	K2A_W09 K2A_W18 K2A_W08 K2A_U12 K2A_U17	Śmigła – ata 61 – podstawy teoretyczne; konstrukcje śmigieł; sterowanie skokiem śmigieł; zabezpieczenie śmigieł przed oblodzeniem; obsługa techniczna śmigieł.
Wyposażenie elektryczne statków powietrznych	4	K2A_W10 K2A_W15 K2A_U13 K2A_U15 K2A_U17	Wiadomości ogólne z zakresu klasyfikacji urządzeń elektrycznych statków powietrznych i wymagań im stawianym. Sieć elektryczna statku powietrznego – przeznaczenia, charakterystyka, budowa. Układ energetyczny prądu stałego statku powietrznego – przeznaczenie, charakterystyka, budowa. Układ energetyczny prądu przemiennego statku powietrznego – przeznaczenie, charakterystyka, budowa. Nziemne systemy zasilania energią elektryczną. Zewnętrzne i wewnętrzne systemy oświetlenia statku powietrznego – przeznaczenie, charakterystyka, budowa. Przetwornice, transformatory i układy prostownicze. Zasilanie awaryjne statku powietrznego – przeznaczenie, charakterystyka, budowa. Systemy zabezpieczenia obwodów elektrycznych statku powietrznego – przeznaczenie, charakterystyka, budowa. Charakterystyka instalacji elektrycznej systemu napędowego statku powietrznego. Elektryczne instalacje specjalne.
Analiza systemów transportowych	4	K2A_W07 K2A_W13 K2A_W14 K2A_W16 K2A_U14	Analiza współzależności zjawisk w systemach transportowych. Analiza korelacji liniowej, wielorakiej i rang w procesach transportowych. Wskaźniki opisujące funkcjonowanie komunikacji miejskiej. Ocena i środki poprawy jakości usług przewozowych w miejskim transporcie zbiorowym. Analiza punktualności i regularności środków komunikacji miejskiej, analiza napelnienia środków transportu w komunikacji miejskiej. Model systemu transportowego i sieci transportowej w ujęciu teorii grafów. Laboratorium: Analiza obejmująca współzależności pomiędzy określonymi wielkościami opisującymi procesy transportowe. Ocena punktualności w publicznym transporcie zbiorowym. Analiza napelnienia środków komunikacji miejskiej. Badanie złożań metody najmniejszych kwadratów w modelach liniowych. Odwzorowanie sieci transportowej z wykorzystaniem teorii grafów.
Organizacja i bezpieczeństwo ruchu drogowego	3	K2A_W10 K2A_W11 K2A_U11 K2A_U14 K2A_U20	Instrumenty organizacji ruchu w mieście, ograniczenie transportu indywidualnego, strefowanie, organizacja ruchu na drogach zamieszanych, organizacja ruchu w obszarach zurbanizowanych (obszary śródmiejskie, miasta zabytkowe, dzielnice i osiedla mieszkaniowe). Typowe rozwiązania organizacji ruchu w miastach, ruch jednokierunkowy, projektowanie ruchu jednokierunkowego, uspokojenie ruchu poprzez zmianę organizacji ruchu, organizacja ruchu samochodów ciężarowych. Rodzaje oznakowania i wymagania stawiane znakom drogowym, cele i funkcje oznakowania, hierarchia oznakowania, pionowe znaki drogowe (wymagania, kategorie znaków pionowych, widoczność znaków pionowych), poziome znaki drogowe (funkcje i wymagania, kategorie znaków poziomych), sygnały i sygnalizatory, lokalizacja sygnalizatorów. Ogólne założenia projektu stałej i tymczasowej organizacji ruchu. Akty i środki prawne na potrzeby organizacji ruchu. Rys historyczny zdarzeń drogowych (próby rozwiązania problemu BDR), wybrane dane statystyczne o bezpieczeństwie ruchu drogowego. Rodzaje bezpieczeństwa samochodu, programy BRD (GAMBIT). Zagrożenie w ruchu drogowym, karta zdarzenia drogowego, karta zgłoszenia szkody powypadkowej, system WZDR, system SEWIK. Struktura przyczyn zdarzeń drogowych, użytkownik drogi, środowisko drogi, prędkość. Ocena stanu zagrożenia w ruchu drogowym w odniesieniu do całego miasta, ocena stanu zagrożenia w ruchu drogowym w odniesieniu do rejonów komunikacyjnych, ocena stanu zagrożenia w ruchu drogowym w odniesieniu do poszczególnych elementów sieci drogowej, wybór miejsc niebezpiecznych, szczegółowa analiza miejsc niebezpiecznych. Sposoby kształtowania bezpieczeństwa ruchu drogowego, sposoby zarządzania prędkością, komunikacyjne strefy prędkości, środki prawne do zarządzania prędkością, środki fizyczne zmuszające kierowców do zmniejszenia prędkości na odcinkach międzywęzłowych i skrzyżowaniach.
Organizacja i technologie transportu w przedsiębiorstwie	2	K2A_W02 K2A_W10 K2A_W12 K2A_W17 K2A_U02	Rodzaje produkcji, jej cechy i powiązania z transportem, strategię logistyczne w przedsiębiorstwie produkcyjnym, system Just In Time, system Just In Time w zaopatrzeniu wewnętrznym produkcji, zasada odchudzonej produkcji (Lean Manufacturing), sterowanie zapasami produkcji, planowanie zapasów magazynowych w oparciu o systemy ABC oraz XYZ, planowanie zapasów magazynowych w oparciu o systemy MRP I oraz MRP II, inne współczesne systemy organizacji produkcji (DRP, OPT, ERP, SCR), zasady przyjęcia, składowania, kompletacji oraz wydawania materiałów do produkcji, zarządzanie logistyczne informatyzacją w produkcji.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielny opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.

Prognozowanie zjawisk jakościowych w systemach transportowych	2	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W04 K2A_K02	Zmienne ilościowe i jakościowe w systemie transportowym, zmienne o charakterze jakościowym w modelach prognostycznych, typy zmiennych syntetycznych w zależności od ich oddziaływania na poziom rozwoju badanego zjawiska jakościowego, metody tworzenia zmiennych syntetycznych, zasadnicze etapy budowy zmiennych agregatowych, prognozowanie zmiennych agregatowych, metody taksonomiczne, prognozowanie za pomocą modeli probitowych i logitowych, zastosowanie analizy dyskryminacyjnej w prognozowaniu, modele heurystyczne, scenariusze rozwoju.
Publiczny transport miejski	3	K2A_W01 K2A_W10 K2A_W12 K2A_W13 K2A_U16	Publiczny transport miejski jako dziedzina gospodarowania, pojęcie, zakres i zasięg działania publicznego transportu miejskiego. Funkcjonowanie rynku publicznego transportu miejskiego, popyt na usługi, podaż i ceny w publicznym transporcie miejskim. Składniki infrastruktury publicznego transportu miejskiego. Funkcjonowanie publicznego transportu miejskiego, planowanie, lokalizacja składników infrastruktury, wybór technologii, wymiarowanie, etapowanie budowy, utrzymanie; systemy zelektryfikowanego publicznego transportu miejskiego. Zastosowania ITS w publicznym transporcie miejskim.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja multimedialna częściowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Opracowanie zagadnień do egzaminu dyplomowego w zakresie specjalności.
Transport intermodalny i terminale logistyczne	5	K2A_W10 K2A_W12 K2A_W13 K2A_U03	Istota transportu multi i intermodalnego, przewozy kontenerowe, przewozy szynowo- drogowe, przewozy lądowo- promowe, transport kombinowany, europejskie korytarze transportowe, intermodalne jednostki transportowe, środki transportu i infrastruktura w przewozach intermodalnych, terminale kontenerowe, organizacja przewozów kontenerowych w transporcie lądowym i morskim, centra logistyczne, centra dystrybucji, zarządzanie procesem transportu intermodalnego, aspekty handlowo- prawne przewozów intermodalnych, stan transportu intermodalnego w Polsce, polityka rozwoju transportu intermodalnego w Unii Europejskiej i na świecie. z zakresu dostaw transportem kolejowym (intermodalnym) do terminalu logistycznego.
Inżynieria ruchu drogowego	5	K2A_W07 K2A_W10 K2A_W12 K2A_W14 K2A_U11	Problematyka i rozwój inżynierii ruchu drogowego, człowiek jako centralny element systemu: człowiek-pojazd-droga, parametry jednostek ruchu ze względu na bezpieczeństwo ruchu. Organizacja ruchu w sieciach transportowych. Badanie ruchu - niarodajne natężenie ruchu. Warunki ruchu w strumieniu ruchu pojazdów. Modele ruchu. Czynniki wpływające na przepustowość skrzyżowań bez i z sygnalizacją świetlną, miary efektywności ruchu na skrzyżowaniach, wyznaczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na rondach, charakterystyki ruchu pieszego.
Planowanie potoków ruchu	3	K2A_W02 K2A_W06 K2A_W07 K2A_W12 K2A_U11	Model systemu transportowego i zakres jego odwzorowania, model sieci transportowej w ujęciu teorii grafów, sieci transportowe w ujęciu urbanistycznym, dostępność transportowa, potok ruchu i jego interpretacja. Modele powstawania ruchu w sieci.
Teletransmisja danych	5	K2A_W10 K2A_U12	Sygnał i sposoby jego przedstawiania. Próbkowanie i kwantyzacja. Kanał transmisyjny i jego parametry. Modułacja i zwielokrotnianie. Kodowanie sygnałów. Sieci komputerowe. Protokoły transmisji danych. Dostęp do nośnika. Standard Ethernet. Okablowanie strukturalne. Stos protokołów TCP/IP. Internet i usługi internetowe. Sieci bezprzewodowe. Sieci telekomunikacyjne. Transmisja danych w systemach transportowych.
Teoria ruchu pojazdów	2	K2A_W07 K2A_W08 K2A_W15 K2A_U12 K2A_U22	Charakterystyka i klasyfikacja źródeł napędu pojazdów samochodowych, siły działające na pojazd samochodowy w ruchu prosto- i krzywoliniowym, bilans sił, momentów i mocy pojazdu samochodowego – charakterystyki trakcyjne, dynamiczne i mocy, hamowanie pojazdu, zapotrzebowanie energii przez pojazd, zużycie paliwa, tendencje w rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych wpływające na poprawę osiągnięć pojazdu.
Układy i urządzenia elektroniczne transportu	2	K2A_W11 K2A_W14 K2A_U16	Układy i urządzenia elektroniczne stosowane w transporcie. Budowa, działanie i właściwości podstawowych układów i urządzeń elektronicznych. Układy analogowe i cyfrowe. Układy mikroprocesorowe. Systemy wbudowane. Elektroniczne układy i urządzenia pomiarowe. Elektroniczne układy i urządzenia sterujące oraz wykonawcze.
Inżynieria ruchu drogowego	5	K2A_W07 K2A_W10	Problematyka i rozwój inżynierii ruchu drogowego, człowiek jako centralny element systemu: człowiek-pojazd-droga, parametry jednostek ruchu ze

		K2A_W12 K2A_W14 K2A_U11	względ na bezpieczeństwo ruchu. Organizacja ruchu w sieciach transportowych. Badanie ruchu – niarodajne natężenie ruchu. Warunki ruchu w strumieniu ruchu pojazdów. Modele ruchu. Czynniki wpływające na przepustowość skrzyżowań bez i z sygnalizacją świetlną, miary efektywności ruchu na skrzyżowaniach, wyznaczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na rondach, charakterystyki ruchu pieszego.
Planowanie potoków ruchu	3	K2A_W02 K2A_W06 K2A_W07 K2A_W12 K2A_U11	Model systemu transportowego i zakres jego odwzorowania, model sieci transportowej w ujęciu teorii grafów, sieci transportowe w ujęciu urbanistycznym, dostępność transportowa, potok ruchu i jego interpretacja. Modele powstawania ruchu w sieci.
Teletransmisja danych	5	K2A_W10 K2A_U12	Sygnał i sposoby jego przedstawiania. Próbkowanie i kwantyzacja. Kanał transmisyjny i jego parametry. Modulacja i zwielokrotnianie. Kodowanie sygnałów. Sieci komputerowe. Protokoły transmisji danych. Dostęp do nośnika. Standard Ethernet. Okablowanie strukturalne. Stos protokołów TCP/IP. Internet i usługi internetowe. Sieci bezprzewodowe. Sieci telekomunikacyjne. Transmisja danych w systemach transportowych.
Teoria ruchu pojazdów	2	K2A_W07 K2A_W08 K2A_W15 K2A_U12 K2A_U22	Charakterystyka i klasyfikacja źródeł napędu pojazdów samochodowych, siły działające na pojazd samochodowy w ruchu prosto- i krzywoliniowym, bilans sił, momentów i mocy pojazdu samochodowego – charakterystyki trakcyjne, dynamiczne i mocy, hamowanie pojazdu, zapotrzebowanie energii przez pojazd, zużycie paliwa, tendencje w rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych wpływające na poprawę osiągnięć pojazdu.
Układy i urządzenia elektroniczne transportu	2	K2A_W11 K2A_W14 K2A_U16	Układy i urządzenia elektroniczne stosowane w transporcie. Budowa, działanie i właściwości podstawowych układów i urządzeń elektronicznych. Układy analogowe i cyfrowe. Układy mikroprocesorowe. Systemy wbudowane. Elektroniczne układy i urządzenia pomiarowe. Elektroniczne układy i urządzenia sterujące oraz wykonawcze.
Monitorowanie ruchu drogowego	5	K2A_W16 K2A_W22 K2A_U18	Parametry ruchu drogowego, metody pomiarów, wymagania pomiarowe układów sterowania i zarządzania ruchem. Klasyfikacja urządzeń monitorowania ruchu drogowego. Ocena i monitorowanie warunków drogowych, elementy stacji pogodowych, metody pomiarowe, urządzenia. Ocena i monitorowanie stanu infrastruktury transportowej. Systemy wideo detekcji, metody przetwarzania obrazu z kamery. Rejestracja zdarzeń drogowych, urządzenia pomiaru prędkości pojazdów, rejestratory wykroczeń. Systemy ważenia pojazdów.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Programowanie sterowników ruchu drogowego	3	K2A_W10 K2A_W11 K2A_W14 K2A_W16 K2A_U16	Procesorowy sterowniki ruchu drogowego. Wymagania stawiane urządzeniom sterowania sygnalizacji świetlnej. Podział sterowników ruchu drogowego. Architektura sterowników ruchu drogowego. Programowanie sterowników ruchu drogowego. Programy pracy cyklicznej/acyklicznej. Diagnostyka sterownika i metody rozwiązywania błędów/problemów sterowania.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej. Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja multimedialna częściowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Opracowanie zagadnień do egzaminu dyplomowego w zakresie specjalności.
Systemy inteligentne i decyzyjne transportu	5	K2A_W10 K2A_W21 K2A_U14	Podstawowe pojęcia związane z teorią decyzji i sztuczną inteligencją. Inteligentne systemy transportowe. Systemy wspomagania decyzji i systemy ekspertowe. Zbiory przybliżone. Zastosowania sztucznych sieci neuronowych w transporcie. Metaheurystyki i optymalizacja kombinatoryczna. Algorytmy genetyczne. Algorytmy mrówkowe. Symulowane wyżarzanie.
Systemy koordynacji sterowania	4	K2A_W10 K2A_W14 K2A_W16 K2A_U16 K2A_U23	Definicja koordynacji sygnalizacji świetlnej, Koordynacja pracy programów sygnalizacji świetlnej z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Implementacja planów i programów sterowania dla koordynacji sterowników ASR, Koordynacja sygnalizacji świetlnej w sieci – metoda TRANSYT. Przegląd systemów sterowania ruchem ulicznym, SCOOT, SCAT, UTOPIA, MOTION, UTMS, OPAC, PROLYN. Teoria falowa ruchu pojazdów w koordynacji sygnalizacji świetlnej. Standardy komunikacji elektronicznej w systemach koordynacji sterowania. Systemy nadzoru pracy skrzyżowań skoordynowanych ASR-SNS,

			MSR-SM. Systemy sterowania ruchem na autostradach, Sterowanie na wjazdach, Miary efektywności ruchu pojazdów w systemów koordynacji sterowania.
Techniki symulacyjne SRD	2	K2A_W06 K2A_W07 K2A_W12 K2A_W14 K2A_U03	Odwzorowanie systemu rzeczywistego w modelu symulacyjnym, struktura danych, struktura funkcjonalna modelu, symulator, wykorzystanie deterministycznego i probabilistycznego opisu ruchu drogowego w technice symulacyjnej, zastosowanie modeli makroskopowych, mezoskopowych i mikroskopowych w metodach symulacyjnych srd, modele mikroskopowe (model jazdy za liderem, psychofizyczny model kierowcy, model Wiedemanna, modele komórkowe), modelowanie skrzyżowań bez sygnalizacji, modelowanie skrzyżowań z sygnalizacją, modele rozkładu potoków na sieć, modele symulacyjne w modelowaniu podróży i prognozach ruchu, miary efektywności wariantów rozwiązań technicznych skrzyżowań i węzłów, charakterystyka modeli wykorzystywanych w praktyce, zalecenia FHWA dotyczące wyboru modelu dla różnych analiz, przegląd metod i narzędzi symulacji cyfrowej.
Bezpieczeństwo i diagnostyka systemów sterowania ruchem kolejowym	4	K2A_W06 K2A_W14 K2A_W16 K2A_U12 K2A_U20	Rozróżnia i poprawnie interpretuje pojęcia i definicje związane z diagnostyką techniczną w tym diagnostyką w transporcie szynowym, zna podstawy wibrodiagnostyki, diagnostyki w oparciu o pomiar temperatury, ocena stanu technicznego maszyn i urządzeń – krzywa życia maszyny, krzywa Lorenza, związek wykresu Wölera z diagnostyką pojazdów szynowych., podstawowe parametry techniczne charakteryzujące stan taboru i infrastruktury kolejowej oraz metody ich pomiaru i interpretacji wyników. Rozróżnia i poprawnie interpretuje pojęcia i definicje z zakresu bezpieczeństwa systemów sterowania ruchem kolejowych, zna podstawy szacowania poziomu bezpieczeństwa systemów sterowania. Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości fizycznych wykorzystywanych w diagnostyce maszyn, w szczególności w diagnostyce pojazdów szynowych oraz przeprowadzić interpretację otrzymanych wyników, potrafi dobrać metodę pomiaru i kryterium oceny przydatności eksploatacyjnej wybranego elementu pojazdu szynowego lub infrastruktury kolejowej z wykorzystaniem narzędzi diagnostycznych. Potrafi odnaleźć współczynniki niezawodnościowe (λ , mtbf) dla urządzeń i elementów oraz obliczyć wskaźnik intensywności uszkodzeń i na jego podstawie określić poziom tolerowanego poziomu ryzyka systemu sterowania.
Energoelektronika	1	K2A_W08 K2A_W11 K2A_W14 K2A_U14	Treść wykładu obejmuje problematykę sieci trakcyjnej jezdni górnej i dolnej oraz konstrukcji wsporczych. Omówione są struktury i podziały sieci łańcuchowych oraz sekcjonowanie sieci trakcyjnych, wpływ warunków klimatycznych na sieć jezdnią, współpraca pantografu z siecią. Sieć powrotna analizowana jest z uwagi na ciągłość obwodu elektrycznego prądów trakcyjnych. W ramach wykładu omówione są zagadnienia prądów błędzących, ich oddziaływania, ograniczenia i eliminacji. Problem odróżniania zwarć od prądów rozruchu pojazdów. Przedstawione jest oddziaływanie trakcji na system elektroenergetyki zawodowej, tj. spadki napięcia, wahania napięcia, składowe harmoniczne, współczynnik mocy, współczynniki THD i TDD (ocena odształceń za pomocą oprogramowania komputerowego). Zastosowanie filtrów pasywnych i aktywnych. Powstawanie i oddziaływanie zakłóceń na systemy automatyki i sterowania-zakłócenia elektromagnetyczne (wyższe pasma częstotliwości).
Infrastruktura transportu kolejowego	4	K2A_W10 K2A_W15 K2A_U11 K2A_U16	Budowa toru kolejowego stykowego i bezstykowego, budowa rozjazdów kolejowych przebieg linii kolejowej w planie i w profilu, projektowanie stacji kolejowych, obliczanie liczby torów, określanie długości torów, obliczanie zdolności przepustowej oraz wyznaczanie optymalnej intensywności ruchu.
Nowoczesne technologie w transporcie szynowym	4	K2A_W10 K2A_W17 K2A_U03 K2A_U06 K2A_K02	W ramach zajęć poszerzona zostanie również wiedza słuchaczy o ogólne cechy konstrukcyjne lokomotywy parowej, ogólne cechy nowoczesnych lokomotyw elektrycznych, tendencje w rozwoju budowy lokomotyw elektrycznych, szczegółowa budowa lokomotywy serii: EU07, EP09, EU44, ogólne cechy nowoczesnych lokomotyw spalinowych, tendencje w rozwoju budowy lokomotyw spalinowych, ogólne cechy konstrukcyjne lokomotyw hybrydowych, szczegółowa budowa lokomotywy serii: SM42, ST44, TEM2, zespolone pojazdy trakcyjne EN57, ED74, TGV, tendencje w rozwoju budowy pojazdów pasażerskich klasycznych, tendencje w rozwoju budowy pojazdów wysokich prędkości, tendencje w rozwoju budowy pojazdów kolejowo – tramwajowych, wagony pasażerskie, wagony towarowe, urządzenia hamulcowe w wagonach towarowych i pasażerskich, tendencje w rozwoju budowy wagonów towarowych.
Nowoczesne systemy prowadzenia ruchu	1	K2A_W10 K2A_W16 K2A_W17	Przedmiot ma za zadanie zaznajomienie słuchaczy studiów z systemami ERTMS/ETCS i ERTMS/GSM-R. ERTMS jest nowym wyzwaniem stawianym inżynierom projektującym systemy dla kolejnictwa. Jest to również szczególne wyzwanie dla projektantów systemów sterowania ruchem kolejowym, gdyż muszą oni połączyć wiele narodowych systemów sterowania w jeden, wspólny europejski system. Celem wykładu jest również zaznajomienie słuchaczy z zagadnieniami interoperacyjności.
Organizacja kolejowych procesów transportowych	4	K2A_W07 K2A_W12 K2A_U03 K2A_U11	Charakterystyka kolejowych procesów transportowych. Obliczenia trakcyjne: równanie ruchu pociągu, oporu ruchu, charakterystyki trakcyjne lokomotyw, największa dopuszczalna masa składu pociągu. Wykres ruchu: rozkład jazdy, krzywe biegu pociągu, elementy wykresu ruchu – czas jazdy na szlaku, stacyjne

		K2A_U19	odstęp czasu, odstęp czasu w układzie wykresu równoległego. Zdolność przepustowa i przewożowa linii kolejowej: metody deterministyczne i probabilistyczne oraz techniki symulacyjne. Organizacja kolejowych procesów transportowych dla obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego. Organizacja kolejowych procesów transportowych w zakresie pracy manewrowej. Ocena płynności ruchu kolejowego przy określonej organizacji ruchu w węźle i na szlakach przyległych.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Projektowanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym	5	K2A_W07 K2A_W10 K2A_W16 K2A_U16 K2A_U20	Dokumentacja projektowa, założenia techniczno-ekonomiczne w zakresie urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu. Plan sytuacyjny, plan schematyczny urządzeń srk i jego elementy, tablica zależności, wykaz przebiegów, kartoteka zależności, karta przebiegowa, karta urzędzeniowa, plan tras kablowych. Modernizacja posterunku ruchu, wymagane informacje dla opracowania założeń techniczno-ekonomicznych. Osygnalizowanie posterunku ruchu, sygnalizacja dla pociągów, sygnalizacja dla manewrów, miejsca niebezpieczne, droga hamowania, wymagane drogi ochronne, średnie pochylenie podłużne torów. Kontrola niezajętości rozjazdów i torów posterunku ruchu, zasady umieszczania odcinków kontroli niezajętości, wymagane odległości, plan kontroli niezajętości. Urządzenia zasilające. Projekt urządzeń srk w praktyce. Założenia otrzymywane od Zamawiającego dokumentację a ich praktyczna realizacja. Procedury prawne stosowane w projektowaniu. Proces uzgodnień i czynniki ryzyka w procesie projektowym. Podział i organizacja dokumentacji projektowej. Standardy dokumentacji. Branże towarzyszące mające wpływ na proces projektowy (układ torowy, sieć trakcyjna, teletechnika).
Projektowanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym	1	K2A_W16 K2A_U16 K2A_U20 K2A_U23 K2A_K02	Projekt urządzeń srk w praktyce. Założenia otrzymywane od Zamawiającego dokumentację a ich praktyczna realizacja. Procedury prawne stosowane w projektowaniu. Proces uzgodnień i czynniki ryzyka w procesie projektowym. Podział i organizacja dokumentacji projektowej. Standardy dokumentacji. Branże towarzyszące mające wpływ na proces projektowy (układ torowy, sieć trakcyjna, teletechnika). Oprogramowanie stosowane w projektowaniu urządzeń srk. Korzystanie z elektronicznych wersji dokumentacji projektowej. Analiza przypadku (przykładowy projekt techniczny stacyjnych urządzeń srk omówienie i przykłady elementów składowych).
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja multimedialna cząstkowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Opracowanie zagadnień do egzaminu dyplomowego w zakresie specjalności.
Sterowniki przemysłowe	2	K2A_W06 K2A_W11 K2A_U03 K2A_U16 K2A_U17	Programowalne sterowniki PLC: klasyfikacja, zasada działania, obszary zastosowań, budowy sterownika PLC (budowa modułowa sterowników PLC, charakterystyka we-wy dwustanowych i analogowych, parametry przetworników sygnałów, moduły specjalne), języki programowania (języki wyższego poziomu, schematy drabinkowe, bloki funkcyjne, standard IEC 61131-3), warstwa sieciowa systemów sterowania (m.in. ETHERNET oraz stosowane metody zabezpieczenia transmisji, w tym norma PN-EN 50159), aktualne normatywy europejskie i ich powiązanie z procesem budowy systemu sterowania wykorzystującego sterowniki programowalne PLC (m.in. PN-EN 50126, PN-EN 50128, PN-EN 50129), przykłady zastosowań sterowników PLC (zastosowania kolejowe oraz przemysłowe).
Systemy telekomunikacji w transporcie kolejowym	2	K2A_W11 K2A_W17 K2A_U04 K2A_U14 K2A_U15	Ogólne wymagania stawiane systemom telekomunikacyjnym i radiokomunikacyjnym wykorzystywanymi w transporcie kolejowym. Podstawowe zasady i założenia projektowania systemów tele-radiokomunikacyjnych. Rodzaje systemów tele-radiokomunikacyjnych wykorzystywane na polskiej sieci PKP. Architektura interoperacyjnego systemu radiolączności GSM-R wchodzącego w skład systemu ERTMS.
Urządzenia sterowania ruchem kolejowym	5	K2A_W10 K2A_W12 K2A_W16 K2A_U15 K2A_U17	W ramach zajęć omówione zostaną zasady prowadzenia ruchu na stacji, przebiegi sprzeczne i niesprzeczne, zagadnienia stacyjnej sygnalizacji kolejowej, ręczne, mechaniczne i elektromechaniczne systemy sterowania ruchem kolejowym, przekaźnikowe, hybrydowe i komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym, układy kontroli niezajętości torów i rozjazdów,

			napędy zwrotnicowe, przekaźniki kolejowe, elementy stosowane w urządzeniach srk, sygnalizatory świetlne, ogrzewanie rozjazdów, LCS.
Urządzenia sterowania ruchem kolejowym	2	K2A_W12 K2A_W16 K2A_U15 K2A_U17 K2A_U18	W ramach zajęć omówione zostaną zasady prowadzenia ruchu na szlaku kolejowym, zagadnienia szlakowej sygnalizacji kolejowej, liniowe systemy sterowania ruchem kolejowym, systemy ssp, skrzyżowania jednopoziomowe z drogami kołowymi, systemy oddziaływania tor-pojazd, układy kontroli niezajętości szlaku, napędy zwrotnicowe, przekaźniki kolejowe, elementy stosowane w urządzeniach srk, sygnalizatory świetlne, ogrzewanie rozjazdów, LCS.
Zarządzanie projektem wg IRIS	1	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W03 K2A_U05 K2A_U07	Podstawy Zarządzania Projektem, definiowanie procesu i projektu, obszar zarządzania projektem w normie IRIS, fazy zarządzania projektem, podstawowe narzędzia zarządzania projektem. Projekt: opracowanie zagadnienia zgodnie z wymaganiami zarządzania projektami wg IRIS.
Bilansowanie i rozliczanie usług przewozowych	1	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W04 K2A_U02 K2A_U05	Czynniki determinujące wysokość stawki przewozowej. Źródła i rodzaje kosztów w transporcie. Kalkulacja kosztów. Bilansowanie usługi transportowej. Strategie cenowe. Czas pracy kierowców. Rozliczanie pracy kierowców. Kalkulacja kosztów. Rozliczanie pracy kierowców.
Budowa środków transportu drogowego	5	K2A_W10 K2A_W15 K2A_W17 K2A_U15	Podział pojazdów samochodowych i przeznaczonych do łączenia z nimi; budowa pojazdów do przewożenia ładunków i osób; wymagania techniczne dla pojazdów użytkowanych w ruchu drogowym; wyposażenie specjalne pojazdów; klasyczne i alternatywne sposoby napędu pojazdów wykorzystywanych w transporcie drogowym; oddziaływanie pojazdów samochodowych na środowisko.
Ecodriving w samochodach ciężarowych	1	K2A_W02 K2A_W07 K2A_W08 K2A_W17 K2A_U02	Zagadnienia ekonomii i ekologii procesów przewozowych, zasady i style jazdy w aspekcie eco-drivingu, systemy i urządzenia wspomagające eco-driving, energochłonności ruchu pojazdów, systemy monitorowania pojazdu w aspekcie eco-drivingu. Charakterystyka polityki zarządzania flotą, identyfikacja dyskryminant eco-drivingu, charakterystyka i dobór floty pojazdów, analiza porównawcza kosztów jazdy jako kryterium doboru lub oceny samochodów ciężarowych, opracowanie wytycznych dotyczących polityki eco-drivingu w przedsiębiorstwie (zakup, eksploatacja i styl jazdy).
Efektywność procesów transportowych	4	K2A_W02 K2A_W07 K2A_W12 K2A_U14 K2A_K04	Kryteria oceny technologii transportowych, miary i wskaźniki efektywności procesów transportowych w ujęciu wykorzystania środków transportu, rola dostawcy w łańcuchu dostaw, kryteria oceny przewoźników i dostawców, aspekty techniczne procesów transportowych. PWOD – Parametryczna Ważona Oceny Dostawców.
Eksploatacja środków transportu drogowego	4	K2A_W15 K2A_U15 K2A_U17 K2A_U23	Podstawowe pojęcia związane z eksploatacją środków transportu drogowego. Materiały eksploatacyjne stosowane w pojazdach. Systemy stosowane podczas obsługi i napraw pojazdów. Harmonogram obsługi i napraw środków transportu drogowego. Sezonowa eksploatacja pojazdu. Bezpieczeństwo bierne i czynne w pojazdach. Wybrane zagadnienia z eksploatacji układów jezdnych, zawieszenia, zasilania, zapłonowego, klimatyzacji oraz oświetlenia w pojazdach. Eksploatacja pojazdu a ekologia środowiska.
Infrastruktura utrzymania floty pojazdów	1	K2A_W15 K2A_W17 K2A_U04 K2A_U11	Pojęcia elementów składowych infrastruktury utrzymania środków transportu; infrastruktura przedsiębiorstwa transportu drogowego; metody organizacji utrzymania środków transportu; typy stanowisk obsługowo-naprawczych, organizacja pracy zajezdni; urządzenia obsługi samochodów; oddziaływanie obiektów infrastruktury na środowisko. Projektowanie organizacji infrastruktury utrzymania środków transportu; dobór urządzeń obsługowo – naprawczych; projektowanie organizacji pracy stanowisk związanych z utrzymaniem środków transportu.
Organizowanie i planowanie usług transportowych	2	K2A_W03 K2A_W19 K2A_U02 K2A_U14 K2A_K06	Wybrane zagadnienia z zakresu organizacji i planowania przewozów, Rynek usług transportowych, Czas pracy kierowców, Środki transportu, Etapy realizacji zadania transportowego. Obliczanie czasu realizacji zadania transportowego, Obliczanie liczby kursów, Obliczanie czasu pracy kierowców.
Podstawy spedycji	5	K2A_W01 K2A_W10 K2A_W12 K2A_U02 K2A_K04	Podstawy prawne funkcjonowania i ogólne wiadomości o usługach spedycyjnych i czynnościach spedytora. Dokumenty transportowe FIATA. Czynności, funkcje, zadania i metody pracy spedytora. Wybór gestii transportowej – reguły Incoterms i Combiterms. Przebieg i organizacja procesu spedycji ładunków z wykorzystaniem różnych gałęzi transportu oraz transportu multimodalnego. Funkcjonowanie międzynarodowych rynków towarowych i spedycyjnych. Taryfikatory w transporcie i spedycji. Klasyfikacja i formowanie ładunków i ich optymalizacja. Nowoczesne metody zarządzania w spedycji. Technologie informatyczne wspomagające działalność spedytora.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej

		K2A_U09	oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja multimedialna częściowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Opracowanie zagadnień do egzaminu dyplomowego w zakresie specjalności.
System obsługi i napraw środków transportu drogowego	2	K2A_W15 K2A_W22 K2A_U13 K2A_U14 K2A_U16	Techniczne i eksploatacyjne objawy zużycia środków transportu drogowego, organizacyjne aspekty obsługi, wyposażenie do obsługi i napraw środków transportu drogowego, dokumentacja warsztatowa, posługiwanie się dokumentacją serwisową, zakres i czynności obsługi, wybrane czynności obsługowo-naprawcze wykonywane w środkach transportu drogowego, materiały eksploatacyjne stosowane w środkach transportu drogowego.
Technologie i jednostki ładunkowe w transporcie drogowym	3	K2A_W08 K2A_W15 K2A_U20 K2A_K06	Podział ładunków i ich standaryzacja; pojęcie jednostki ładunkowej; klasyfikacja ładunków; dobór środków transportu; technologia przewozu ładunków wrażliwych; zabezpieczanie ładunków; opakowania jako forma ochrony ładunków; techniki ładowania i zabezpieczenia ładunków; organizacja przewozów ładunków ponadnormatywnych i niebezpiecznych.
Transport multi- i intermodalny	1	K2A_W10 K2A_W17 K2A_U02 K2A_U03	Rodzaje transportu multi i intermodalnego. Analiza założeń i celów procesów przewozowych w których używane są różne środki transportu i jednostki ładunkowe. Rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne stosowane w transporcie drogowym w zakresie przewozów multi i intermodalnych. Ćwiczenia: Umiejętność oceny i wyboru właściwego rozwiązania transportowego przy uwzględnieniu kosztów i czasu jego wykonania. Umiejętność wypełniania i rozumienia dokumentacji wykorzystywanej w transporcie multimodalnym.
Ubezpieczenia i aspekty prawne w transporcie	2	K2A_W01 K2A_U04 K2A_U11	Przepisy branżowe transportu drogowego krajowego i międzynarodowego, przepisy prawa przewozowego, konwencje o przewozach specjalnych, podstawy prawa cywilnego i karnego, prawo ubezpieczeniowe. Zasady ustalania odpowiedzialności cywilnej, odpowiedzialności ubezpieczyciela i wartości odszkodowań. Rodzaje ubezpieczeń, ubezpieczenia komunikacyjne, ubezpieczenia transportowe w transporcie drogowym, OC Przewoźnika, OC Spedytora, open Cargo. Rodzaje dokumentacji ubezpieczeniowej, określanie taryf i wysokości składek ubezpieczeniowych, pojęcia szkodowości.
Zarządzanie flotą pojazdów	3	K2A_W03 K2A_W12 K2A_U07 K2A_U14 K2A_U19	Wybrane zagadnienia z zakresu zarządzania flotą pojazdów, Metody zarządzania flotą pojazdów, Infrastruktura teleinformatyczna w zarządzaniu flotą, Monitorowanie pojazdów, czasu pracy oraz zużycia paliwa, Środki transportu, Obieg informacji, Komunikacja, Zlecenia usług, Koszt, Raporty. Ocena floty pojazdów, Ocena przewozów, Kontrola czasu pracy, Kontrola zużycia paliwa, Współpraca, Redukcja kosztów.
Zintegrowane systemy zarządzania przedsiębiorstwem transportowym	2	K2A_W03 K2A_W12 K2A_W16 K2A_U03 K2A_U11	Normalizacja jako podstawa integracji systemów zarządzania, Integracja systemów zarządzania, Metody i obszary integracji systemów, Systemy zarządzania jakością (ISO 9001, ISO/TS 16949), Systemy Zarządzania Środowiskowego (ISO 14001), System Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy (PN-N 18001, OHSAS 18001), Bezpieczny Łańcuch Dostaw (ISO 28000), System Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji (ISO 27001). Funkcjonowanie Zintegrowanego Systemu Zarządzania.
Alternatywne źródła energii w pojazdach	2	K2A_W02 K2A_W17 K2A_U15	Źródła napędu i ich charakterystyki, układy przeniesienia napędu i ich sprawność, napędy elektryczne, napędy hybrydowe oraz napędy wykorzystujące ogniwa paliwowe. Sposoby odzyskiwania energii i metody określania sprawności przetwarzania energii zmagazynowanej w pojeździe samochodowym. Parametry trakcyjne i eksploatacyjne pojazdów, napędzanych niekonwencjonalnymi układami napędowymi.
Aspekty ekologiczne i społeczne w transporcie	1	K2A_W01 K2A_W17 K2A_U01 K2A_U11 K2A_K02	Polityka Transportowa UE, zrównoważony rozwój w transporcie, koszty zewnętrzne transportu, czynniki oddziaływania transportu – ekologiczne i społeczne, w tym użyteczności miejsca i czasu oraz wypadki. Czynniki oddziaływania środowiskowego: zanieczyszczenie powietrza, hałas, drgania, zanieczyszczenia wód, efekt cieplarniany. Niskoemisyjność i efekt oddziaływania środków transportu i potoków ruchu. Minimalizacja negatywnego oddziaływania, profilaktyka i prewencja. Opracowanie zagadnienia związanego z identyfikacją i oceną środowiskową i społeczną transportu.
Budowa i efektywność silników pojazdów	4	K2A_W15 K2A_W08 K2A_U15 K2A_U13 K2A_U17	Wybrane zagadnienia z zakresu teorii silników: budowa silników, parametry i wskaźniki silników, proces wymiany ładunku, proces spalania i doładowanie silników ZI i ZS. Rozwój silników. Niekonwencjonalne rozwiązania silników.
Diagnostyka pojazdów z napędem alternatywnym	1	K2A_W10 K2A_W15 K2A_U13 K2A_U15	Napęd tradycyjny – problem dla środowiska (zanieczyszczenia). Pojazdy z systemami LPG i CNG. Mobilność cywilizacji. Paliwa i źródła napędu. Ogniwa paliwowe. Rozwój pojazdów z napędem elektrycznym. Napęd hybrydowy – szeregowy, równoległy i elektromechaniczny. Kierunki rozwoju

		K2A_K02	i charakterystyka napędów hybrydowych. Napędy hybrydowe z akumulatorami hydraulicznymi. Napędy hybrydowe w pojazdach ciężarowych i autobusach. Diagnostyka napędów alternatywnych.
Ecodriving	2	K2A_W02 K2A_W08 K2A_W12 K2A_U02 K2A_U14	Zagadnienia ekonomii i ekologii jazdy, zasady i style jazdy w aspekcie eco-drivingu, systemy i urządzenia wspomagające eco-driving, energochłonności ruchu pojazdów, systemy monitorowania pojazdu w aspekcie eco-drivingu. Identyfikacja dyskryminant eco-drivingu, charakterystyka i dobór pojazdów, analiza porównawcza kosztów jazdy jako kryterium doboru lub oceny samochodów.
Eksploatacja pojazdów z napędem alternatywnym	2	K2A_W15 K2A_U03 K2A_U13 K2A_U15 K2A_U17	Napędy alternatywne stosowane w pojazdach. Eksploatacja spalinowych i elektrycznych jednostek napędowych stosowanych w pojazdach hybrydowych. Wybrane zagadnienia z eksploatacji i obsługi oraz budowy i zasady działania elementów i podzespołów wchodzących w skład budowy pojazdów z napędem alternatywnym - ogniwa paliwowe, akumulator wysokiego napięcia HV, zespół falownika, silnik-prądnica, system rozruchu samochodu, układ przeniesienia napędu oraz hamowania ECB.
Elektronika i elektrotechnika w pojazdach	4	K2A_W08 K2A_W10 K2A_W22 K2A_U06 K2A_U10	Budowa i zasada działania podstawowych komponentów elektrotechnicznego i elektronicznego wyposażenia pojazdów samochodowych; budowa i zasada działania samochodów elektrycznych i hybrydowych; budowa i zasada działania dodatkowego, elektronicznego i elektromechanicznego oprzyrządowania samochodu spalinowego zasilanego paliwami alternatywnymi.
E-mobilność w transporcie	2	K2A_W01 K2A_W19 K2A_U11 K2A_U15	Wiadomości podstawowe: - społeczne, geograficzne i techniczne uwarunkowania e-mobilności; - infrastruktura niezbędna do wprowadzenia e-mobilności; - rola nowoczesnych materiałów i technologii; - analiza przyczyn i skutków e-mobilności na przykładzie Polski i wybranych krajów; - źródła energii dla potrzeb e-mobilności; - inteligentny transport miejski PRT i FRT.
Energochłonność ruchu pojazdów	2	K2A_W08 K2A_W19 K2A_U10 K2A_K02	Podstawowe pojęcia w zakresie poszanowania zasobów energetycznych w świecie, zagrożenia wynikające z zapotrzebowania na energię, zasady energooszczędnej techniki jazdy, energochłonność ruchu, parametry eksploatacyjno-konstrukcyjno-ekologiczne pojazdu, testy badawcze pojazdów samochodowych, całkowita energochłonność ruchu, związki pomiędzy przebiegowym zużyciem paliwa a emisją spalin, charakterystyki ogólne jednostkowego zużycia paliwa, algorytmy do obliczania jednostkowego zużycia paliwa, zalety i wady napędów niekonwencjonalnych. Rozwiązania konstrukcyjne pojazdów elektrycznych i hybrydowych w aspekcie energochłonności ruchu.
Infrastruktura obsługowo-naprawcza środków transportu	2	K2A_W08 K2A_W15 K2A_W17 K2A_U04 K2A_U15	Zasady projektowania obiektów obsługowo - naprawczych, rodzaje obiektów zaplecza technicznego transportu samochodowego; stacje kontroli pojazdów i stanowiska diagnostyczne, wymagania prawno organizacyjne dla stacji kontroli pojazdów; stanowiska obsługowe dla samochodów z napędem niekonwencjonalnym, systemy instalacji technicznych; systemy centralnej dystrybucji i odbioru płynnych materiałów eksploatacyjnych; myjnie i systemy oczyszczania ścieków; organizacja pracy zajezdni projekt technologii i eksploatacji dla obiektu obsługowo - naprawczego; projekt technologii stacji kontroli pojazdów.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Procesy tribologiczne w pojazdach samochodowych	1	K2A_W06 K2A_W08 K2A_W15 K2A_U06 K2A_U10	Rodzaje tarcia (ślizgowe, toczne, wiertne), pozytywne i negatywne skutki tarcia, rodzaje i mechanizmy zużycia (powierzchniowe, wskrośne, quasistatyczne, dynamiczne); smarowanie i czynności smarownicze (smarowanie hydrostatyczne, hydrodynamiczne i elastohydrodynamiczne), wpływ pola elektromagnetycznego na tarcie i zużycie podzespołów elektrycznych napędów środków transportu, wpływ frettingu na trwałość i niezawodność pojazdów
Rekuperacja energii w pojazdach samochodowych	3	K2A_W07 K2A_W08 K2A_W15 K2A_U22 K2A_K07	Postaci energii występujące w pojazdach samochodowych. Przemiany energetyczne w pojazdach samochodowych. Bilans energetyczny pojazdu. Zjawiska fizyczne wykorzystywane do rekuperacji energii. Umiejętność rozwiązywania problemów inżynierskich z zakresu rekuperacji energii w pojazdach samochodowych.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odсыlaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisanja pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja multimedialna cząstkowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu

			końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Opracowanie zagadnień do egzaminu dyplomowego w zakresie specjalności.
Spajanie tworzyw konstrukcyjnych w pojazdach samochodowych	1	K2A_W08 K2A_W09 K2A_W11 K2A_W22	Klasyfikacja procesów spajania i pokrewnych występujących w pojazdach samochodowych, rodzaje spoin, złączy, zgrzewanie tarciove, oporowe (punktowe, liniowe), symbole, oznaczenia, spawalność metali i ich stopów, technologie spawania stali, staliwa i żeliwa, technologie spawania aluminium, miedzi i ich stopów, cięcie termiczne, spawanie laserowe, spajanie tworzyw sztucznych w pojazdach samochodowych.
System obsługi i napraw pojazdów z napędem alternatywnym	2	K2A_W02 K2A_W15 K2A_W22 K2A_U13 K2A_U14	Techniczne i eksploatacyjne objawy zużycia pojazdów, organizacyjne aspekty obsługi, wyposażenie do obsługi i napraw pojazdów, dokumentacja warsztatowa, posługiwanie się dokumentacją serwisową, zakres i czynności obsługi, wybrane czynności obsługowo-naprawcze wykonywane w pojazdach samochodowych, materiały eksploatacyjne stosowane w pojazdach samochodowych.
Systemy zasilania pojazdów samochodowych	2	K2A_W08 K2A_W10 K2A_W15 K2A_U15	Rodzaje i funkcje nośników energii. Właściwości funkcjonalne i parametry techniczno-eksploatacyjne środków transportu napędzanych paliwami alternatywnymi. Koszty pozyskania, magazynowania, transportu i dystrybucji paliw alternatywnych (wodór, metan, gazy ropopochodne, biopaliwa). Rozwiązania konstrukcyjne silników spalinowych oraz systemów ich zasilania. Porównanie kosztów eksploatacji i uciążliwości dla środowiska pojazdów napędzanych paliwami tradycyjnymi i alternatywnymi.
Teoria ruchu i budowa pojazdów samochodowych	4	K2A_W06 K2A_W07 K2A_W08 K2A_W18 K2A_U10	Charakterystyka i klasyfikacja samochodowych środków transportowych. Podstawowe zagadnienia z teorii ruchu pojazdu samochodowego, dotyczące ruchu prosto- i krzywoliniowego. Źródła napędu, rodzaje układów napędowych. Budowa i działanie mechanizmów, układów i zespołów pojazdów samochodowych. Napędy alternatywne. Tendencje w rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych.
Zastosowanie pojazdów z napędem alternatywnym w transporcie zbiorowym	1	K2A_W01 K2A_W10 K2A_W15 K2A_U09 K2A_K02	Podział konwencjonalnych i proekologicznych rozwiązań wykorzystywanych do napędu środków transportu zbiorowego. Wykształcenie umiejętności poprawnego wykorzystywania wady i zalet konwencjonalnych oraz proekologicznych rozwiązań stosowanych do napędu środków transportu zbiorowego.
Systemy informatyczne w transporcie i logistyce	7	K2A_W03 K2A_W10 K2A_W13 K2A_U10 K2A_U16	Podstawowe zadania systemów identyfikacji ładunków. Wykorzystanie systemów elektronicznej dystrybucji informacji. Znakowanie produktów z wykorzystaniem kodów kreskowych. Systemy lokalizacji ładunków oparte o GPS. Wykorzystanie systemów zarządzania bazami danych w zarządzaniu ładunkami. Zaawansowane systemy zarządzania łańcuchem dostaw. Systemy typu ERP (Enterprise Resource Planning) do zarządzania jakością i łańcuchami logistycznymi w całym przedsiębiorstwie. Systemy stosowane do zarządzania łańcuchami dostaw typu SCM (Supply Chain Management). Wyszczególnione narzędzia wykorzystywane do efektywnego zarządzania procesami magazynowymi - systemy typu WMS (Warehouse Management System).
Logistyka zaopatrzenia w transporcie	5	K2A_W10 K2A_W13 K2A_W21	Znaczenie zaopatrzenia i dystrybucji w systemie logistycznym przedsiębiorstwa transportowego. Podstawowe funkcje procesów zaopatrzenia. Organizacja zakupów zaopatrzeniowych. Zakupy zaopatrzeniowe a technologia informacyjna. Analiza rynku zaopatrzeniowego. Wybór źródeł zakupu oraz ocena jakościowa i ilościowa dostawców. Strategiczna rola zaopatrzenia w przedsiębiorstwie. Strategie zakupowe. Marketing zakupów. Procedury zakupów. Projekt wyboru dostawców metodą ilościową i jakościową dla konkretnego dobra zaopatrzeniowego.
Logistyka zaopatrzenia w transporcie	4	K2A_W13 K2A_W14 K2A_W19 K2A_U06 K2A_K02	Znaczenie dystrybucji w systemie logistycznym przedsiębiorstwa transportowego. Istota i struktura kanałów dystrybucji. Charakterystyka podstawowych typów kanałów dystrybucji. Rola pośredników w kanałach dystrybucji: hurtownicy, agenci, detaliści. Internet jako narzędzie wspomagające logistykę dystrybucji. Rodzaje opakowań i ich rola. Projekt wyboru kanałów dystrybucji i doboru opakowań dla konkretnego produktu.
Metody prezentacji i negocjacji w biznesie	2	K2A_W01 K2A_U07 K2A_U20 K2A_K02	Typy i metody negocjacji. Umiejętności wymagane od negocjatora. Techniki i zasady postępowania w czasie negocjacji. Vademecum prezentera. Przygotowanie sali i urządzeń. Socjotechnika wystąpień publicznych. Przekaz werbalny i niewerbalny. Sposoby manipulacji. Metody radzenia sobie ze stresem w czasie prezentacji. Wizualne środki przekazu informacji: filmy, prezentacje komputerowe w systemie Power Point. Ukierunkowanie pytań i radzenie sobie z trudnymi pytaniami. Przygotowanie plakatów i prezentacji podsumowującej pracę naukową.
Procesy spedycyjne	4	K2A_W10 K2A_W12 K2A_U02 K2A_U19	Podstawy prawne i ogólne wiadomości o spedycji i czynnościach spedytora. Pojęcie gestii transportowej - typowe przykłady. Warunki dostaw towarów i płatności w handlu zagranicznym. Przebieg i organizacja procesu spedycji ładunków z wykorzystaniem różnych gałęzi transportu (drogowego, kolejowego, morskiego, wodnego - śródlądowego, lotniczego). Organizacja przewozu ładunków ponadnormatywnych. Organizacja przewozu ładunków niebezpiecznych. Organizacja przewozu towarów łatwopodających się. Technologie informatyczne wspomagające działalność spedytora. Obsługa celna towarów. Ubezpieczenia transportowe. Specjalne rodzaje spedycji -

			spedycja targów i wystaw. Projekt dotyczący organizacji przewozu ładunków różnymi gałęziami transportu.
Infrastruktura logistyczna	4	K2A_W10 K2A_W13 K2A_W17 K2A_U14 K2A_K03	Infrastruktura procesów logistycznych. Podstawowe parametry, podział i charakterystyka infrastruktury transportu: drogi kołowe, szynowe, wodne śródlądowe, morskie. Aktualny stan infrastruktury transportu w Polsce i plany jej rozwoju. Infrastruktura procesów magazynowych, gospodarka magazynowa. Infrastruktura punktowa w transporcie terminale przeładunkowe, centra logistyczne. Infrastruktura systemów opakowaniowych. Infrastruktura systemów przetwarzania danych.
Łańcuchy logistyki zwrotnej	2	K2A_W01 K2A_W17 K2A_U16 K2A_U20 K2A_K02	Podstawowe pojęcia związane z odpadami. Typy odpadów i systemy odpadów. Systemy zarządzania środowiskowego. Projektowanie zorientowane na recykling. Środki transportu i magazynowania odpadów. Odpady przemysłowe i ich transport. Przemysłowe sposoby utylizacji materiałów ze względu na ich rodzaj i pochodzenie. Dyrektywy dotyczące zużytego sprzętu elektronicznego WEEE i zużytych pojazdów wycofanych z eksploatacji. Zbiórka, składowanie i transport wyeksploatowanych środków technicznych Metody demontażu i przetwarzania zużytych pojazdów i sprzętu elektrycznego.
Współczesne technologie transportowe	2	K2A_W10 K2A_W21 K2A_U22	Infrastruktura transportu samochodowego. Infrastruktura transportu kolejowego. Technologia prac ładunkowych w transporcie. Podstawowe zasady rozmieszczania i zabezpieczania ładunków w środkach transportowych i jednostkach ładunkowych. Maszyny i urządzenia ładunkowe. Transport kombinowany.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja multimedialna cząstkowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Opracowanie zagadnień do egzaminu dyplomowego w zakresie specjalności.
Zarządzanie operacyjne i strategiczne	6	K2A_W02 K2A_W03 K2A_U07 K2A_K02 K2A_K03	System zarządzania przedsiębiorstwem. Podsystemy zarządzania. Instytucjonalne i funkcjonalne podejście do zarządzania. Ujęcie ekonomiczne, administracyjne i socjologiczne zarządzania. Poziomy (szczeble) zarządzania. Proces zarządzania i jego elementy. Istota i główne cechy strategicznego i operacyjnego zarządzania przedsiębiorstwem. Strategia jako rezultat procesu zarządzania strategicznego – pojęcie, główne elementy, rodzaje strategii. Etapy procesu zarządzania strategicznego (modele zarządzania strategicznego): formułowanie i implementacja strategii. Controlling strategiczny. Planowanie operacyjne: pojęcie, cechy, rodzaje planów operacyjnych. Controlling operacyjny.
Budowa pojazdów szynowych	3	K2A_W08 K2A_W09 K2A_U20 K2A_W22 K2A_K02	Pojazdy szynowe konwencjonalne oraz kolei szybkiej. Budowa pudła, ostojnicy, wózków kolejowych, układy hamulcowe, usprężynowanie, pantografy, kabina maszynisty. Systemy i sieci pokładowe w transporcie synowym, systemy sterowania pojazdem, mikroprocesorowe systemy sterowania, systemy diagnostyki pojazdowej.
Napędy i sterowanie w pojazdach szynowych	2	K2A_W11 K2A_W16 K2A_U04 K2A_U22 K2A_K02	Podstawy funkcjonowania trakcji elektrycznej, spalinowej, magnetycznej, rozwiązania niekonwencjonalne. Układy sterowania mocą, układy przetwarzania energii (prąd stały 3kV, prąd przemienny inne systemy zasilania, układy wielosystemowe). Przekładnie: mechaniczne, hydrauliczne, elektryczne. Podstawy działania regulatora Wodwoda. Systemy zamiany energii: IGBT (przekształtniki oparte na węgliku krzemu), pomiary elementów napędu i sterowania.
Infrastruktura transportu kolejowego	2	K2A_W06 K2A_W10 K2A_U12 K2A_U16 K2A_K02	Zapoznanie studentów z budową toru kolejowego stykowego i bezstykowego, budowa rozjazdów kolejowych przebieg linii kolejowej w planie i w profilu, projektowanie stacji kolejowych, obliczanie liczby torów, określanie długości torów, obliczanie zdolności przepustowej oraz wyznaczanie optymalnej intensywności ruchu.
Systemy zarządzania i sterowania ruchem kolejowym	3	K2A-W11	W ramach zajęć omówione zostaną zasady prowadzenia ruchu na stacji, przebiegi sprzeczne i niesprzeczne, zagadnienia stacyjnej sygnalizacji kolejowej, ręczne, mechaniczne i elektromechaniczne systemy sterowania ruchem kolejowym, przekaźnikowe, hybrydowe i komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym, układy kontroli niezajętości torów i rozjazdów, napędy zwrotnicowe, przekaźniki kolejowe, elementy stosowane

			w urządzeniach srk, sygnalizatory świetlne, ogrzewanie rozjazdów, LCS. Zasady prowadzenia ruchu na szlaku kolejowym, zagadnienia szlakowej sygnalizacji kolejowej, liniowe systemy sterowania ruchem kolejowym, systemy ssp, skrzyżowania jednopoziomowe z drogami kołowymi, systemy oddziaływania tor-pojazd, układy kontroli niezajętości szlaku, napędy zwrotnicowe, przekaźniki kolejowe, elementy stosowane w urządzeniach srk, sygnalizatory świetlne, ogrzewanie rozjazdów, LCS.
Systemy zarządzania i sterowania ruchem kolejowym	1	K2A-W16 K2A-U22 K2A-U23 K2A-K02	W ramach zajęć omówione zostaną zasady prowadzenia ruchu na stacji, przebiegi sprzeczne i niesprzeczne, zagadnienia stacyjnej sygnalizacji kolejowej, ręczne, mechaniczne i elektromechaniczne systemy sterowania ruchem kolejowym, przekaźnikowe, hybrydowe i komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym, układy kontroli niezajętości torów i rozjazdów, napędy zwrotnicowe, przekaźniki kolejowe, elementy stosowane w urządzeniach srk sygnalizatory świetlne, ogrzewanie rozjazdów, LCS. Zasady prowadzenia ruchu na szlaku kolejowym, zagadnienia szlakowej sygnalizacji kolejowej liniowe systemy sterowania ruchem kolejowym, systemy ssp skrzyżowania jednopoziomowe z drogami kołowymi, systemy oddziaływania tor-pojazd, układy kontroli niezajętości szlaku, napędy zwrotnicowe, przekaźniki kolejowe, elementy stosowane w urządzeniach srk sygnalizatory świetlne, ogrzewanie rozjazdów, LCS
Programowanie sterowników PLC	4	K2A_W11 K2A_W16 K2A_U12 K2A_U23 K2A_K03	Specyfika wykonywania programu przez sterownik, etapy wykonywania programu. Identyfikacja poszczególnych modułów sterowników; Środowisko programistyczne. Konfiguracja sterowników do współpracy z oprogramowaniem. Konfiguracja środowiska, komunikacja ze sterownikami; diagnostyka błędów działania sterownika.
Systemy teleinformatyczne	4	K2A_W22 K2A_W13 K2A_U12 K2A_U23 K2A_K03	Generowanie informacji. Zbieranie i przysyłanie informacji. Przechowywanie i przetwarzanie informacji. Udostępnianie informacji (upowszechnianie). Interpretacja i wykorzystywanie informacji.
Systemy pomiarowe	2	K2A_W06	Pomiary i ich dokładność. Przetworniki i czujniki pomiarowe. Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Systemy pomiarowe.
Systemy pomiarowe	1	K2A-W10 K2A-U13 K2A-U20 K2A-K03	Pomiary i ich dokładność. Przetworniki i czujniki pomiarowe. Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Systemy pomiarowe.
Wybrane działy informatyki przemysłowej	2	K2A_W22	Podstawy informatyki przemysłowej. Cyberzagrożenia i cyberbezpieczeństwo systemów i sieci. Przemysłowe sieci komputerowe. Rozproszone systemy czasu rzeczywistego. Systemy mikroprocesorowe i wbudowane. Algorytmy sztucznej inteligencji oraz inteligentne modelowanie procesów przemysłowych. Zastosowania sieci i technologii mobilnych w inteligentnych przedsiębiorstwach.
Wybrane działy informatyki przemysłowej	4	K2A-W10 K2A-U12 K2A-U20 K2A-K03	Podstawy informatyki przemysłowej. Cyberzagrożenia i cyberbezpieczeństwo systemów i sieci. Przemysłowe sieci komputerowe. Rozproszone systemy czasu rzeczywistego. Systemy mikroprocesorowe i wbudowane. Algorytmy sztucznej inteligencji oraz inteligentne modelowanie procesów przemysłowych. Zastosowania sieci i technologii mobilnych w inteligentnych przedsiębiorstwach.
Projektowanie systemów bezpiecznych	4	K2A_W11 K2A_W16 K2A_U03 K2A_U23 K2A_K02	Specyfikowanie i wykazywanie Nieuszkodzalności, Gotowości, Obsługiwalności i Bezpieczeństwa (RAMS). Ryzyko w zakresie koncepcji, zarządzania oraz określenia akceptowanych poziomów ryzyka (THR). Elektroniczne systemy sterowania ruchem związane z bezpieczeństwem – dowód bezpieczeństwa, zarządzanie jakością, zarządzanie bezpieczeństwem, bezpieczeństwo funkcjonalne i techniczne. Poziomy nienaruszalności bezpieczeństwa oraz szacowanie ryzyka. Oprogramowanie kolejowych systemów sterowania i zabezpieczenia - powiązanie oprogramowania z poziomami SIL, zarządzanie oprogramowaniem, w tym odpowiedzialność personelu i cykl życia wraz z dokumentacją. Testowanie, weryfikacja, walidacja i ocena oprogramowania. Języki programowania, architektura i projektowanie, implementacja, integracja, testowanie i walidacja oprogramowania.
Komputerowe wspomaganie zarządzania w przedsiębiorstwie kolejowym	1	K2A_W03 K2A_W12 K2A_W11 K2A_U12 K2A_K03	Zintegrowane systemy zarządzania w branży kolejowej (np. PetroRail). Systemy zarządzania u producentów branży kolejowej platformy PLM. Wymagania dotyczące zarządzania ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki branżowej w tym: ISO, TS (IRIS).
Systemy zarządzania bezpieczeństwem i utrzymaniem w transporcie kolejowym SMS i MMS	3	K2A_W11 K2A_W12 K2A_U11 K2A_U21 K2A_K02	Wymagania i dobre praktyki dla systemów SMS i MMS, (źródła wymagań), systemów zintegrowanych. Wymagania dotyczące analiz: AR, AZZ, FMEA, RAMS i SIL, LCC, CSM RA. Wymagania krajowe oraz specyficzne wymagania branżowe TS (IRIS) w zakresie bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.
Seminarium dyplomowe	5	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07	Ogólna charakterystyka pracy dyplomowej, Rodzaje prac dyplomowych, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju pracy. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu pracy dyplomowej

		K2A_U09	oraz harmonogramu jej realizacji. Zasady pisania pracy, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych: opracowanie programu badań. Prezentacja multimedialna cząstkowych rezultatów pracy. Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji komputerowej. Bieżąca kontrola zaawansowania pracy. Konsultacje merytoryczne i formalne. Rejestracja i opracowanie wyników badań. Referowanie pracy, przygotowanie jej wizualnej prezentacji i przedstawienie wyników. Opracowanie wytycznych do obrony pracy dyplomowej. Kryteria oceny pracy dyplomowej i egzaminu końcowego. Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Opracowanie zagadnień do egzaminu dyplomowego w zakresie specjalności.
Praca dyplomowa magisterska	15	K2A_U10 K2A_K04	Praca magisterska jest samodzielnym opracowaniem wykonanym przez studenta. Opracowanie to jest aplikacją wiedzy uzyskanej przez studenta w ciągu całego okresu studiów do rozwiązywania różnych zadań z zakresu transportu. Tematy prac są dobierane indywidualnie dla każdego studenta.
Degradation and decohesion of materials	2	K2A_W08 K2A_W09 K2A_W18	Degradation and fracture, ductile and brittle cracking, crack initiation and propagation, fatigue, abrasive wear, erosion and cavitation, creep, classification of corrosion, hot corrosion, environmentally assisted cracking (stress corrosion cracking, hydrogen embrittlement and cracking). Laboratory: Characterization of ductile, brittle and fatigue fracture surfaces appearance with the use of: visual observations, light microscope, and scanning electron microscope (SEM). Determination of ductile to brittle transition temperature for steel. Abrasion wear measurement of hard and soft materials (pin-on-disc/plate tests). Observations of electrochemical corrosion damages in metals and alloys. Evaluation of scale after hot corrosion with SEM/EDS (Energy-Dispersive X-Ray Spectroscopy). Stress corrosion cracking of stainless steels. Hydrogen embrittlement and cracking of high-strength steels.
Diploma Seminar	2	K2A_W20 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U09	How to choose references (2-3 leading domestic centers, 2-3 foreign centers), synthesis of knowledge (what is not complete, what is wrong/non current), thesis resulting from the analyze; - scientific methods of research; - which plans are applicable (static, dynamic), choose of plan, determination of influencing steering and resulting parameters, depend variables, constants, physical, technical and economical borders of experiment parameters; number of repetitions, measuring errors, scatter of result; - ways to presentation of results (equations, graphs, diagrams); - interpretation of results; - master thesis, dividing (chapter, subchapter), how to make a citation, figures preparing using software (Pain Shop Pro), useful functions in text editor (MS Word), data analyze, cause-result dependences, discussion of results, conclusions, summarizing; - examinations problems defined by Faculty of Transport for course; - preparing of presentation for diploma examination.
Diploma thesis	10	K2A_U10 K2A-K04	Master's thesis is an independent study made by a student. This study is an application of knowledge acquired by the student throughout the entire period of study to solve various tasks in the field of transport. Topics of work are selected individually for each student.
Human factor in transport	3	K2A_W19 K2A_K01 K2A_K03 K2A_K07	Human - Possibilities and Limitations - The influence of HF on reliability and safety in transport; - Factors influencing human functioning in the transport system; - Methods of human factor analysis; - Human factor and accidents in transport; - Identification of stimuli generated in transport and having a significant impact on the human factor; - An example of quantitative and qualitative analysis of the human factor. Classes (practical work): - Analysis of the human factor on the example of the selected disaster (accident) in transport; - Identification of factors affecting the human factor on a selected example of a workstation in transport; - Exemplary implementation of human factor analysis on a selected example of a workplace in transport.
Integrated Safety Management System	3	K2A_W01 K2A_W17 K2A_U02 K2A_U21	The systems safety philosophy, the reason model of systems safety, human factors, technological factors, safety management system (SMS), quality management systems (QMS), environmental management systems (EMS), communication, safety culture, safety accountability, safety targets and performance indicator, hazard and risk management, ISMS training, education and promotion, ISMS documentation and records (procedures), document control arrangements and information management, Emergency response, FEMA, ISMS Audit, integrating the ISMS into the business and operational processes of the organisation, Project: Development of a part of the documentation of an integrated safety management system: vision, mission, policy and objectives of the company, development of two selected system procedures, development of a process map for the company, detailed description of one selected process (human factors, technology, work environment), perform risk analysis for the selected process, preparation of audit questions for the chosen process.
Intelligent Transport Systems	4	K2A_W10 K2A_W14 K2A_W17 K2A_U14 K2A_U20	Functional and physical architecture of ITS. ITS deployment policies. European transport projects. American code of practice. Traveler information systems. Incident notification, weather conditions warnings, information management. Electronic payment systems. Traffic monitoring and surveillance. Traffic management systems, arterial management, transit management, intermodal

			freight. Intelligent vehicles, V2V technology, driver assistance systems, collision avoidance systems. Future prospects and markets, technological trends, standards, competition and policy. Class: Analysis of case studies: traveler information systems, electronic payment systems, traffic monitoring. Discussion of properties and features of Intelligent Transport subsystems: traffic data collection, traffic control, VMS systems, traveller information systems. Project: Presentation of design methods for preparing Intelligent Transport subsystems: Traveler information systems; Weather conditions warnings systems; Electronic payment systems; Traffic monitoring and surveillance; Intelligent vehicles.
Mathematical Models in Transport Safety	2	K2A_W07 K2A_W11 K2A_W21 K2A_U23	Construction of mathematical models of deterministic discrete and continuous nonlinear systems. - Time series analysis and applications in transportation engineering. - Time series prediction and forecasting - applications in transportation safety. - Attractor embedding from a time series - methods and applications in transportation safety. - Acoustic and vibration signal analysis and preventive fault diagnosis in transportation safety. - Mathematical transforms for signal analysis for transportation safety applications. - Numerical aspects for the implementation of transforms - problems and examples. - Mathematical algorithms for soft computing in transportation safety. - Classification of linear systems. Equilibria, their classification, limit cycles and basin boundaries. - The simplest forms of nonlinearity. Perturbation methods. Applications in transportation safety. - Limit cycles. Asymptotic stability and its evaluation. Applications in transportation safety. - Bifurcations and their classification. Bifurcations in transportation engineering. - Chaos in conservative and dissipative dynamical systems. Applications in transportation safety. - Measures of chaos. Mathematical tools and techniques. - Chaos control - methods and techniques. Applications in transportation safety. Class: - Time series analysis and applications in transportation engineering. - Time series prediction and forecasting - applications in transportation safety. - Acoustic and vibration signal analysis and preventive fault diagnosis in transportation safety. - Mathematical transforms for signal analysis for transportation safety applications. - Numerical aspects for the implementation of transforms - problems and examples.
Optimization Methods in Transport Engineering	2	K2A_W07 K2A_W11 K2A_W21 K2A_U23	Formulation of the optimization problems and their classification. - Effectiveness of algorithms. - Convex sets and functions. - Antigradient methods for problems without limitations. - Newton method and its generalisation. - Necessary and sufficient conditions of the minimum. - Penalty and gradient projection methods. - Lagrange functions methods. - Basic solutions of the linear programming problem. - Simplex method. - Methods of cutting planes. - Internal point methods. - Methods of global optimisation in transport engineering. - Problem of discrete variables in transport engineering. - Evolutionary algorithms for global optimization in transport engineering. Class: - Convex sets and functions. - linear programming problem. - Antigradient methods. - Problem of discrete variables in transport engineering. - Evolutionary algorithms for global optimization in transport engineering.
Process management for the risk and safety control	3	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W03 K2A_W11 K2A_W12	Differences between project and process. Process management. Identification of proces (mapping). Methods on assesment of proces efectivnes. Different method of risk analysis and management. Basic requirements and best practice in proper risk assessment. Methodology and best practice with use FMEA method. Safety control of transport processes. Class: Time schedule of process. Process planning. Risk analysis with use FMEA method.
RAMS analysys	3	K2A_W08 K2A_W11 K2A_W12 K2A_U23	Classes (practical work): - Practice and the need for RAMS analysis - Product life cycle and relationship with RAMS and LCC - LCC analysis for the client - guidelines; - LCC analysis at product design stage - guidelines; - Analysis of maintenance cycles (DSU) and its relationship with RAMS; - Calculation of RAMS parameters; - Example calculations for LCC to the customer; - An example of LCC analysis for the design of a means of transport; Project: - Analysis of the RAMS for the selected element of the means of transport - Carry out an example LCC analysis for the design of the selected means of transport - Performing LCC analysis for the customer.
Research on safety and comfort of means of transport	3	K2A_W11 K2A_U01 K2A_U19 K2A_U21 K2A_K02	Determination of fundamentals needs and requirements due to safety and comfort of transport system. Analysis of noise and vibration in terms of safety and comfort. Fundamental principles of safety and comfort in means of transport. Passive and active safety in vehicles. Subjective properties of comfort in transport. Research methods on safety and comfort. Class: Interpretation of methods for assessment of safety and comfort in means of transport - case study for different means of transport. Analysis of noise and vibration influence on comfort. Identification components and determinants of comfort analysis (size, space, time, equipment...).
Safety and reliability of means of transport	2	K2A_W11 K2A_U23 K2A_K03	General concepts of reliability. Essence and principles of reliability tests. Reliability indicators - their choice in the evaluation of the engineering systems operation. Analysis of systems failures using numerical methods and analysis of reliability of means of transport taking into account design and operation

			requirements. Criteria for estimation system reliability. Estimation methods and risk and safety management. Security risk. Laboratory: 1. Analysis of operating data according to variable operating conditions. 2. Determination of basic reliability indicators based on operational data. 3. Computer modeling of selected engineering objects in terms of their reliability and safety. 4. Use of numerical methods in the reliability testing of engineering systems. 5. Analysis of results using statistical and quantitative methods.
Safety in Logistics	2	K2A_W12 K2A_W13 K2A_U16 K2A_U22	Etymology, history and definition of logistics. Safety in logistics management. Safety of logistics system in the enterprise. Safety of supply chains. Safety of procurement logistics. Safety of production logistics. Safety of distribution logistics. Safety of transport logistics. Safety of warehousing logistics. Safety of packaging logistics. Safety of general logistics and international supply chains. Safety of customer service. Safety of logistics outsourcing. Safety of multimodal transport. Safety of reverse logistics. Safety of express logistics services.
Structural Health Monitoring System	3	K2A_W06 K2A_W07 K2A_W08 K2A_W11 K2A_K02	Maintenance Systems. Diagnostic procedures. Diagnostic methods: health monitoring (SHM). Design of health monitoring system. Laboratory: Calibration of measuring system and calculation of uncertainty. Methods of measurement physical parameters. Methods of signal processing and analysis. Signal processing methods.
Theory and practice of risk analysis	3	K2A_W11 K2A_W19 K2A_U15 K2A_U19 K2A_U23	Safety management system – basis information and legal requirement; – Terms and definitions related to risk analysis, classification – Hazards – identification methods, data acquiring from the records existing in the enterprise; – Human factor; – Risk analysis – various methods used in the world in the aviation, rail, chemical industry – disadvantages; – Risk assessment – template evaluation; – Detailed approach to FMEA and pFMEA; – Good practices in risk analysis and safety management; – Use of risk analysis in the process of improving safety; – Safety aspect included in quality standard and technical standards ISO, IRIS – RAMS. Classes (practical work): – Methodology of hazard identification – sources of data acquiring; – Risk assessment in practice; – Risk analysis by FMEA and pFMEA method; – Risk analysis by COSO II method; – Risk analysis by FTA method; – Risk analysis by ETA method; – Corrective and preventive actions and emergency plans.
Theory of Reliability and Safety	2	K2A_W11 K2A_U17 K2A_U18 K2A_U23 K2A_K03	Definition and discussion of basic terms used for reliability evaluation. Basic life time distribution models used for non-repairable populations. Basic repair rate models used for repairable systems. Reliability block diagrams and fault trees. Complex systems. Redundancy. Analysis of repairable systems by Markov methods. System failure analysis based on FMECA. Safety and critical systems. Analysis of safety using HAZOP. Class: Analysis of complex systems reliability using reliability block diagrams. FTA – case studies. Determination of life time distribution models of non repairable populations. FMECA and HAZOP – case studies.
Transport noise and vibration	3	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W06 K2A_U10 K2A_K02	Environmental impact of transport. Transport as source of noise and vibration. Sources of noises and vibration in transport. Propagation of noise and vibration in transport system and environment. Methods of measurements of noise and vibration. Methods of minimizing vibration and noise. Analysis of the signals in the domains amplitude, time and frequency. Absolute and relative scales. Equations on the relative scales. Correction curves A, B, C, D. Evaluation of noise and vibration hazard for continuous and intermittent exposure. Class: Analysis of measurements methods of noise and vibration. Sensors, data acquisition units and complex systems for measurements. Comparison of noise reduction methods in transport. Relation between traffic volume and noise and vibration. Noise and vibration for different means of transport. Project: Plan of research on noise and vibration in transport. Select of methods and measurement system. Schedule of measurements. Evaluation of results due to regulations.
Transport Safety Management System	2	K2A_W01 K2A_W03 K2A_W11 K2A_W14 K2A_U11	Introduction to transport safety: the concept of safety, evaluation of safety thinking, theoretical models related to safety, safety culture, safety law for areas of transport. Introduction to safety management: factors influencing safety management, strategies for safety management, steps of safety management, responsibilities for safety management. Safety risk: safety risk management, safety risk probability and severity, safety risk tolerability, safety risk control / mitigation, risk management process. Introduction to safety management system: SMS definition, SMS description, SMS Gap analysis, SMS-SSP-QMS interactions. State safety program: Components and elements of SSP in areas of transport, ICAO SSP, SSP development, SSP implementation. Concepts and models related to transport safety: Reason model and accident caution, SHELL model, Model 5M, Errors and violation., Model – H-M-O-E – description by factors. Safety Hazards: Understanding of hazards and consequences, Hazard identification and consequences, Documentation of hazards, Management of safety information. Safety risk management process: practical exercises according to scenarios. SMS Planning: ICAO SMS framework, SMS commitment, responsibility and accountability, SMS documentation, SMS implementation plan. SMS operation: Safety risk management, Safety

			performance, monitoring and measurement, Improvement of SMS, Safety promotion. Phased SMS implementation: Planning SMS implementation, Reactive safety management, Proactive and predictive safety management process, Operational safety assurance. National lessons observed on SSP development and implementation: study of accessible examples. Project: Academic Fundamentals - definition, common misconceptions about academic writing, elements of academic writing, academic terms, the research process - select topic, formulate a research question, design the study, collect the data, analyze the data, write the report, the final product - introduction, literature review, methodology, findings, discussion, conclusion, references, definitions and examples of cheating and plagiarism, what requires a citations, what does not requires a citations, exercises. Topics for discussion: Using and citing sources. From topic to research questions. The paper proposal. Quoting and summarizing. The literature review. The body of the paper. The introduction. Logical and critical writing. Revising for grammar and style. Preparing the final draft.
Vehicle Safety Systems	2	K2A_W17 K2A_U15 K2A_U20 K2A_U21 K2A_U22	Identification of sources of hazards. Definitions - active and passive safety. Braking process. Comparative analysis of permissible and actual forces acting on the vehicle. Construction and operation of braking systems. Systems supporting the braking process. ABS / ASR systems. Curvilinear motion of the vehicle. Displacement of center of gravity due to lateral forces. Wheel collaboration with the surface. Tires of the wheel. Steering system. Geometry and construction of the suspension system. Traction Control Systems ESP. Active stabilization system of vehicle dynamic. Fuel system safety. Tanks, liquid and gaseous fuels in the light of the approval requirements. Passive safety systems to protect against the effects of collisions. Laboratory: Project of vehicle dynamics in curvilinear motion. Methods of determining the center of gravity of the vehicle. The calculation of braking process and distribution of compressive forces on the wheels. Testing of the hydraulic brake system with servo mechanism. Bench testing of pneumatic brakes. Determination of the influence of basic factors on the ESP system at the measurement stand. Approval procedures for the selected components of the vehicle.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
Egzamin	Egzamin może mieć dowolną formę pisemną lub ustną, dopuszczalne są także formy praktyczne. Podczas egzaminu indywidualnie weryfikowane są wiedza i umiejętności studenta.
Kolokwium	Kolokwium może mieć dowolną formę pisemną lub ustną, dopuszczalne są także formy praktyczne. Podczas kolokwium weryfikowane są wiedza i umiejętności studenta lub grupy studentów.
Obrona projektu	Obrona projektu może mieć formę prezentacji lub odpowiedzi ustnej, w wyniku których wykładowca jest w stanie ocenić poziom wiedzy i umiejętności indywidualnie dla każdego studenta lub grupy studentów.
Wygłoszenie prezentacji	Wygłoszenie prezentacji może mieć dowolną formę, np. prezentacji multimedialnej, postera, opowiadania lub innych kreatywnych form. Forma prezentacji powinna umożliwiać ocenę poziomu wiedzy i umiejętności studenta.
Opracowanie sprawozdań lub raportów	Opracowanie sprawozdań lub raportów oraz każdej innej formy sprawozdawczej, według wskazań wykładowcy, może mieć charakter jednej pracy końcowej lub serii prac cząstkowych. Forma opracowania powinna umożliwiać ocenę poziomu wiedzy i umiejętności studenta.