

Program studiów

Kierunek studiów:	transport
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	studia stacjonarne: 7 semestrów studia niestacjonarne: 7 semestrów
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria lądowa, geodezja i transport (100%)- dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 2430 studia niestacjonarne: 1431
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	Studia stacjonarne: 106 ECTS Studia niestacjonarne: 88 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:	4 tygodnie 6 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Praktyka zawodowa po semestrze VI. Czas trwania praktyki – 4 tygodnie. Studenci odbywający praktykę zobowiązani są do przestrzegania procedury dotyczącej jej realizacji oraz uczelnianego Regulaminu Praktyk. W procedurze tej zawarte są m.in. informacje o sposobie zawierania umowy lub porozumienia z zakładem, w którym odbywa się praktyka, zasady ewidencji praktyki oraz sposób jest zaliczenia. Zasady odbywania praktyk określa procedura P-RT-1 Praktyki studenckie. Miejsce odbycia praktyki jest wybierane przez studenta i przedstawione do akceptacji wydziałowego opiekuna praktyk. Miejscem odbycia praktyki może być: a) zakład pracy o profilu działalności związanej z kierunkiem studiów b) instytucja publiczna lub jej dział związany z transportem, lub infrastrukturą transportu c) placówka naukowo-badawcza d) jednostka uczelni. Praktyka studencka powinna przebiegać zgodnie z założonym programem praktyki (ZI-P-RT-1 – Ramowy program praktyk). W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość sformułowania indywidualnego programu praktyki, który powinien być przed praktyką zaakceptowany przez wydziałowego opiekuna praktyk. Po praktyce zawodowej student powinien osiągnąć następujące efekty kształcenia: • ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w działalności inżynierskiej • ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej • zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku transport • potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie obiektów, systemów i procesów transportowych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne • ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje • potrafi współdziałać pracować w grupie przyjmując różne role

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1A_W01	Zagadnienia z zakresu analizy matematycznej, w szczególności: - rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowanie, - elementów logiki, - elementów algebry i algebry liniowej, - geometrii analitycznej w R ² i R ³ , - rachunku prawdopodobieństwa, - statystyki matematycznej.	P6S_WG
K1A_W02	Zagadnienia z zakresu fizyki, w szczególności: - podstawowe zagadnienia na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych.	P6S_WG
K1A_W03	Zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej.	P6S_WG
K1A_W04	Fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz społeczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.	P6S_WK
K1A_W05	Podstawowe pojęcia i narzędzia związane z technologiami informacyjnymi oraz różne sposoby pozyskiwania i przedstawiania informacji.	P6S_WK
K1A_W06	Zagadnienia z zakresu zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.	P6S_WG
K1A_W07	Metody analiz matematycznych do opisu procesów technicznych, systemów i procesów transportowych.	P6S_WG
K1A_W08	Analizę zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki ciała stałego, płynów i gazów w budowie i eksploatacji środków transportu.	P6S_WG
K1A_W09	Podstawy materiałoznawstwa, wytrzymałości materiałów oraz praw mechaniki ciał stałych, gazów i płynów i ich stosowania w transporcie.	P6S_WG
K1A_W10	Zasady funkcjonowania nowoczesnego transportu.	P6S_WG
K1A_W11	Budowę i zasady działania komputera oraz podstawy programowania.	P6S_WG
K1A_W12	Podstawowe prawa ekonomiczne i zasady przedsiębiorczości.	P6S_WK
K1A_W13	Systemy logistyczne oraz ich trendy rozwojowe oraz metody technicznego wspomagania procesów logistycznych.	P6S_WG
K1A_W14	Metody, techniki i narzędzia stosowane w projektowaniu i analizie systemów transportowych oraz zagadnień inżynierii ruchu.	P6S_WG
K1A_W15	Zasady stosowania środków transportu oraz ich elementów jak i ich eksploatację techniczną.	P6S_WG
K1A_W16	Podstawy sterowania i automatyki w transporcie.	P6S_WG
K1A_W17	Aspekty techniczne, ekonomiczne i organizacyjne infrastruktury transportu.	P6S_WG
K1A_W18	Zasady tworzenia dokumentacji technicznej elementów infrastruktury i suprastruktury transportu.	P6S_WG
K1A_W19	W zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscypliny inżynieria lądowa i transport.	P6S_WG
K1A_W20	Znormalizowane lub powszechnie używane elementy rysunku technicznego oraz zasady rysunku technicznego i narzędzia wspomagania projektowania.	P6S_WG
K1A_W21	Aktualny stan oraz najnowsze trendy rozwojowe w zakresie transportu oraz jego oddziaływania na środowisko.	P6S_WG
K1A_W22	Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz aspekty dotyczące bezpieczeństwa.	P6S_WG
K1A_W23	Zastosowania praktyczne wiedzy w działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym w zakresie miernictwa.	P6S_WG
K1A_W24	Podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6S_WK
K1A_W25	Zasady dotyczące zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.	P6S_WG
K1A_W26	Zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku transport.	P6S_WK
K1A_W27	Typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku studiów.	P6S_WG
Umiejętności: potrafi		

K1A_U01	Posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych. Wykorzystywać poznany aparat matematyczny do opisu i analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, w szczególności: - potrafi prowadzić obliczenia w przestrzeniach wektorowych oraz stosować rachunek macierzowy, - potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowy w rozwiązywaniu zagadnień fizyki i nauk technicznych. Zastosować wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej do analizy danych doświadczalnych, w szczególności: - potrafi obliczać prawdopodobieństwa w przestrzeni zdarzeń, wyznaczać parametry rozkładu zmiennej losowej, posługiwać się typowymi rozkładami zmiennej losowej.	P6S_UW
K1A_U02	Wykorzystywać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, fizyki kwantowej.	P6S_UW
K1A_U03	Przeprowadzać proste pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: - potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadaniem schematem i specyfikacją, - potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, - potrafi dokonać oceny wiarygodności uzyskanych wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.	P6S_UW
K1A_U04	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne.	P6S_UW
K1A_U05	Dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich.	P6S_UK
K1A_U06	Właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących.	P6S_UK
K1A_U07	Planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych.	P6S_UO
K1A_U08	Napisać zrozumiały tekst informacyjny i/lub argumentacyjny o tematyce ogólnej i związanej z kierunkiem studiów, prowadzić podstawową korespondencję typową dla środowiska pracy; przedstawiać w sposób przejrzysty swoje argumenty, wnioski i opinie dotyczące tematów ogólnych i związanych z obranym kierunkiem studiów oraz stosunkowo płynnie i spontanicznie brać udział w rozmowach, również w środowisku akademickim i zawodowym, także w języku obcym na poziomie B2.	P6S_UK
K1A_U09	Przygotować prezentację ustną na tematy związane z kierunkiem studiów i zainteresowaniami zawodowymi oraz korzystać samodzielnie z materiałów dydaktycznych i pozadydaktycznych, także w języku obcym na poziomie B2.	P6S_UK
K1A_U10	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
K1A_U11	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
K1A_U12	Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW
K1A_U13	Zaproponować algorytm rozwiązania zadania oraz prostą aplikację.	P6S_UW
K1A_U14	Wykorzystywać narzędzia komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i projektowania elementów infrastruktury i suprastruktury transportu.	P6S_UW
K1A_U15	Posłużyć się odpowiednimi metodami oraz przyrządami i stanowiskami umożliwiającymi pomiary podstawowych wielkości określających stan techniczny elementów środków transportu.	P6S_UW
K1A_U16	Przeprowadzać analizę i dokonać oceny systemów transportowych oraz zaproponować ich modyfikację i udoskonalenie.	P6S_UW
K1A_U17	Dokonać identyfikacji i weryfikacji prostych elementów, urządzeń i procesów transportowych.	P6S_UW
K1A_U18	Projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – typowe dla kierunku studiów proste urządzenia.	P6S_UW
K1A_U19	Projektować proste: obiekty i systemy zaplecza technicznego, elementy infrastruktury i suprastruktury transportu oraz logistyki.	P6S_UW
K1A_U20	Rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską.	P6S_UW
K1A_U21	Komunikować się z otoczeniem i uzasadniać swoje stanowisko oraz stosować właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.	P6S_UK
K1A_U22	Przeprowadzić analizę oraz zaplanować proste procesy transportowe.	P6S_UW
K1A_U23	Zaprojektować i zrealizować proste urządzenie techniczne stosowane w transporcie.	P6S_UW
K1A_U24	Formułować i rozwiązywać zadania obejmujące projektowanie obiektów, systemów i procesów transportowych oraz dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	P6S_UW
K1A_U25	Dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania, w tym w zakresie bezpieczeństwa.	P6S_UW
K1A_U26	Wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach wykorzystywać zdobyte doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów.	P6S_UW
K1A_U27	Stosować proste metody i narzędzia w sterowaniu transportem.	P6S_UW
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1A_K01	Uczenia się przez całe życie, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.	P6S_UU

K1A_K02	Identyfikacji pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO
K1A_K03	Współdziałania w grupie przyjmując różne role, planowania i organizowania pracy zespołowej (w tym interdyscyplinarnej).	P6S_U0
K1A_K04	Działań zespołów, którymi kieruje.	P6S_KK
K1A_K05	Identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu.	P6S_KR
K1A_K06	Myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K1A_K07	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	P6S_KK

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
Automatyka w transporcie	2	K1A_W16 K1A_W07 K1A_U13 K1A_U27	Podstawowe pojęcia automatyki, opis matematyczny, elementy i układy automatyki, własności elementów automatyki oraz właściwości układów regulacji, optymalizacja układów, schematy blokowe, analiza układów, dynamika układów, układy czasowe, zastosowanie elementów automatyki w procesach sterowania.
Automatyka i sterowanie	1	K1A_W01 K1A_W16 K1A_W11 K1A_U12 K1A_U27	Realizacja zależności przy użyciu elementów automatyki, schematy blokowe, badanie właściwości układów automatyki, synteza zależności układów i zasady konstrukcji, modelowanie układów czasowych, zastosowanie elementów automatyki w procesach sterowania.
Badania operacyjne	4	K1A_W07 K1A_W14 K1A_U22	Programowanie liniowe, zagadnienia transportowe, zagadnienia przydziału, wstęp do teorii gier, zagadnienia masowej obsługi, rankingi wielokryterialne, planowanie przedsięwzięć i programowanie sieciowe, podstawowe zagadnienia teorii grafów, przepływy w sieciach, wstęp do zagadnień nieliniowych.
Podstawy ekonomii	2	K1A_W04 K1A_W12 K1A_W17 K1A_U04 K1A_U05	Systemy społeczno-gospodarcze, proces gospodarowania, czynniki wytwórcze, charakterystyka gospodarki rynkowej, podmioty w gospodarce rynkowej i ich funkcjonowanie, podstawowe kategorie gospodarki rynkowej, rynki oraz ich segmentacja i specyfika, społeczno-ekonomiczne funkcje współczesnego państwa, polityka gospodarcza, system pieniężno-kredytowy, polityka pieniężna – jej instrumenty i instytucje, fluktuacja gospodarcza, cykliczny rozwój gospodarki i jej kryzysy, koniunktura i dekoniunktura, bezrobocie – rodzaje i sposoby przeciwdziałania, ujęcie makro i mikroekonomiczne, modelowe ujęcie zagadnień ekonomicznych, transformacja gospodarcza w Polsce, międzynarodowa współpraca gospodarcza, procesy globalizacji w gospodarce, integracja europejska, międzynarodowy ład ekonomiczny.
Ekonomika transportu	2	K1A_U11 K1A_W12 K1A_U04 K1A_U05 K1A_W26	Transport i jego otoczenie gospodarcze, lokalizacja osadnictwa i produkcji, transport jako dział gospodarki, funkcje transportu, funkcjonowanie transportu w warunkach gospodarki rynkowej, metody identyfikacji potoków ładunków i pasażerów, rynek usług w sektorze TSL, potrzeby transportowe i ich źródła, popyt na usługi transportowe i jego charakterystyka, podaż usług transportowych – przedsiębiorstwa transportowe, spedycyjne i logistyczne, funkcje przedsiębiorstwa w sektorze transportu, charakterystyka wybranych rynków transportowych – ceny, taryfy, metody ich tworzenia, ekonomiczna specyfika transportu pasażerskiego – regionalnego i miejskiego, koszty stałe i zmienne w transporcie – struktura, efektywność, wydajność i inne parametry produkcji transportowej, specyfika organizacyjna i ekonomiczna produkcji transportowej w układzie wielogłęziowym, rachunek ekonomiczny w transporcie, polityka transportowa – cele, podmioty, instrumenty, polityka transportowa Polski i Unii Europejskiej. Analityczna ocena funkcjonowania przedsiębiorstwa transportowego z wykorzystaniem elementów analizy ekonomicznej i prognozowania gospodarczego.
Elektronika	1	K1A_W19 K1A_U12	Podstawowe pojęcia i określenia. Podstawowe układy sterowania. Budowa, właściwości, charakterystyki i parametry podstawowych elementów elektronicznych. Układy elektroniczne pomiarowe i napędowe. Elementy techniki mikroprocesorowej. Architektura mikrokomputerów jednoukładowych. Układy pracy podstawowych elementów elektronicznych.
Elektronika	4	K1A_W19 K1A_U12	Podstawowe pojęcia i określenia. Podstawowe układy sterowania. Budowa, właściwości, charakterystyki i parametry podstawowych elementów elektronicznych. Układy elektroniczne pomiarowe i napędowe. Elementy techniki mikroprocesorowej. Architektura mikrokomputerów jednoukładowych. Układy pracy podstawowych elementów elektronicznych.
Podstawy elektrotechniki	2	K1A_W19	Podstawowe pojęcia, określenia i prawa z zakresu obwodów prądu stałego, prądu przemiennego, zasilania impulsowego, budowy i pracy maszyn elektrycznych oraz owania napędu. Podstawowe pojęcia określenia i prawa

			z zakresu obwodów magnetycznych z uwzględnieniem magnetycznego pole rozproszenia. Maszyny elektryczne i charakterystyki dynamiczne oraz zastosowania. owanie i analiza podstawowych parametrów silnika liniowego stosowanego do celów transportowych.
Obliczenia w elektrotechnice	1	K1A_U12	Prawo Ohma (prąd stały i zmienny). Obwody elektryczne (prądu stałego i zmiennego) i metody obliczeń. Moc i praca prądu elektrycznego.
Pracownia elektrotechniczna	1	K1A_U12	Badanie transformatora. Badanie zjawiska indukcji elektromagnetycznej. Defektoskopowe badania nieniszczące z wykorzystaniem obwodu magnetycznego i zjawiska magnetycznego pola rozproszenia. Pomiar mocy i kompensacja mocy biernej. Badanie obwodów RLC ze szczególnym uwzględnieniem wyznaczania zastępczych parametrów odbiorników energii elektrycznej połączonych szeregowo i równolegle. Analiza obwodów elektrycznych z wykorzystaniem oscyloskopu.
Podstawy ergonomii i bezpieczeństwa pracy	1	K1A_W04 K1A_W27 K1A_U04 K1A_U25 K1A_K05	Definicja, przedmiot i zakres ergonomii, ergonomia jako wiedza interdyscyplinarna. Układ człowiek – obiekt techniczny jako przedmiot badań i aplikacji ergonomii. Ergonomia a technika „przyjazna człowiekowi”; humanizacja techniki. Ryzyko zawodowe. Czynniki szkodliwe. Ocena ryzyka.
Badania psychotechniczne operatorów transportu	1	K1A_U04 K1A_U25 K1A_K03	Badania koordynacji wzrokowo- ruchowej oraz precyzji ruchów, diagnostyka różnicowania przestrzennego (stereoskopii) a także ostrości widzenia, określenie dolnego progu wrażliwości wzrokowej oraz czasu adaptacji receptora wzrokowego po naświetleniu, badania czasu i rodzaju reakcji, pomiar koncentracji oraz podzielność uwagi, diagnoza zaburzeń zmysłu równowagi.
Fizyka dla inżynierów	6	K1A_W02 K1A_W03 K1A_U02 K1A_U03 K1A_U03 K1A_U02 K1A_W06	Elementy mechaniki klasycznej punktu materialnego i układu cząstek. Prawa zachowania energii, pędu i momentu pędu. Mechanika relatywistyczna, postulaty Einsteina, transformacja Lorentza, pęd i energia relatywistyczna. Ruch drgający i falowy. Zasada ekwipartycji energii. Rozkład Maxwella-Boltzmann. Zasady termodynamiki. Entropia. Zjawiska transportu – przewodnictwo cieplne, dyfuzja, lepkość. Pole elektrostatyczne. Pole magnetyczne. Równania Maxwella dla pola elektromagnetycznego. Fala elektromagnetyczna na granicy dwóch ośrodków. Optyka geometryczna. Interferencja, dyfrakcja i polaryzacja światła. Prawa opisujące promieniowanie cieplne. Korpuskularna natura światła. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne. Zjawisko Comptona. Hipoteza de Broglie'a. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Równanie Schrödingera. Funkcje falowe elektronu w pułapce. Opis atomu wodoru w oparciu o równanie Schrödingera. Zasada działania lasera i własności światła laserowego. Struktura pasmowa a własności elektryczne ciał stałych. Jądro atomowe – modele budowy. Rozpady promieniotwórcze. Oddziaływania podstawowe i cząstki pośredniczące. W ramach ćwiczeń rachunkowych rozwiązywane są zadania ilustrujące treści omawiane w trakcie wykładów.
Fizyka dla inżynierów	3	K1A_U03, K1A_U02, K1A_W06	Laboratorium Badanie drgań tłumionych za pomocą galwanometru zwierciadlanego i wyznaczanie parametrów charakterystycznych galwanometru. Analiza drgań harmonicznyc struny. Badanie materiałów za pomocą defektoskopu ultradźwiękowego. Pomiar współczynnika lepkości powietrza. Wyznaczanie średniej drogi swobodnej i średnicy cząsteczek gazu oraz liczby Reynoldsa dla przepływu powietrza przez kapilarę. Wyznaczanie współczynnika przewodnictwa cieplnego ciał stałych. Badanie zależności temperatury przewodnictwa elektrycznego metali i półprzewodników. Badanie atomowych widm emisyjnych gazów metali. Badanie zjawisk galwanomagnetycznych w ciałach stałych. Badanie zależności temperatury natężenia promieniowania podczerwonego emitowanego przez ciało o różnym stanie powierzchni. Wyznaczanie szerokości szczelin, stałych siatek dyfrakcyjnych i długości fali sprężystej w szkle w badaniach dyfrakcji światła laserowego. Wyznaczanie stałej Plancka w badaniach zjawiska fotoelektrycznego zewnętrznego. Wyznaczanie maksymalnej energii i zasięgu promieniowania β w ciałach stałych. Pomiar dawki promieniowania jądrowego na wybranych stanowiskach pracy.
Grafika inżynierska i rysunek techniczny	5	K1A_W20 K1A_U18 K1A_W20 K1A_U18	Znormalizowane elementy rysunku technicznego maszynowego; zasady archiwizowania rysunków; metody rzutowania przedmiotów; zasady tworzenia widoków i przekrojów elementów maszyn; zasady wymiarowania; tolerowanie wymiarów i pasowania; tolerowanie kształtu i położenia; oznaczanie chropowatości i obróbki cieplno-chemicznej powierzchni; zasady rysowania i wymiarowania połączeń rozłącznych i nierozłącznych; zasady rysowania podstawowych elementów maszyn; zasady wykonywania rysunków wykonawczych elementów maszyn; zasady tworzenia rysunków złożeniowych maszyn oraz konstrukcji. Rzutowanie różnymi metodami i wybór minimalnej liczby rzutów. Rzuty aksonometryczne. Umiejętność tworzenia rzutów prostokątnych przedmiotów na podstawie rzutów aksonometrycznych i odwrotnie. Wymiarowanie przedmiotów płaskich symetrycznych i niesymetrycznych oraz przedmiotów obrotowych. Tworzenie przekrojów oraz półwidoków-półprzekrojów brył. Poprawne przedstawianie i w razie potrzeby wymiarowanie elementów

			połączeń gwintowych i spawanych w jednej lub kilku wybranych formach. Tworzenie rysunku wykonawczego powszechnie wykorzystywanego w technice elementu jakim jest np. wał maszynowy.
Grafika inżynierska i rysunek techniczny	2	K1A_W20 K1A_U18	Znormalizowane elementy rysunku technicznego maszynowego; zasady archiwizowania rysunków; metody rzutowania przedmiotów; zasady tworzenia widoków i przekrojów elementów maszyn; zasady wymiarowania; tolerowanie wymiarów i pasowania; tolerowanie kształtu i położenia; oznaczanie chropowatości i obróbki cieplno-chemicznej powierzchni; zasady rysowania i wymiarowania połączeń rozłącznych i nierozłącznych; zasady rysowania podstawowych elementów maszyn; zasady wykonywania rysunków wykonawczych elementów maszyn; zasady tworzenia rysunków złożeniowych maszyn oraz konstrukcji. Rzutowanie różnymi metodami i wybór minimalnej liczby rzutów. Rzuty aksonometryczne. Umiejętność tworzenia rzutów prostokątnych przedmiotów na podstawie rzutów aksonometrycznych i odwrotnie. Wymiarowanie przedmiotów płaskich symetrycznych i niesymetrycznych oraz przedmiotów obrotowych. Tworzenie przekrojów oraz półwidoków-półprzekrojów brył. Poprawne przedstawianie i w razie potrzeby wymiarowanie elementów połączeń gwintowych i spawanych w jednej lub kilku wybranych formach. Tworzenie rysunku wykonawczego powszechnie wykorzystywanego w technice elementu jakim jest np. wał maszynowy.
Komputerowe wspomaganie projektowania CAD	2	K1A_W18 K1A_W20 K1A_U20 K1A_U23 K1A_U14	Tworzenie elementów dokumentacji technicznej z zastosowaniem programu komputerowego typu CAD oraz poprawne stosowanie znormalizowanych lub powszechnie używanych elementów rysunku technicznego maszynowego.
Ocena cyklu życia środków transportu	1	K1A_W04 K1A_W21 K1A_W22 K1A_K01	Języki programowania. Algorytmy i struktury danych. Schematy blokowe. Instrukcje sterujące języków programowania. Algorytmy numeryczne. Procedury i funkcje. Przetwarzanie plików dyskowych. Moduły standardowe i niestandardowe. Programowanie strukturalne i obiektowe. Aplikacje konsolowe i okienkowe w Delphi i C++. Programy sterowane zdarzeniami. Środowiska programowe RAD. Pozycyjne systemy liczbowe.
Informatyka i wstęp do programowania	5	K1A_W11 K1A_U13	Laboratorium Środowisko zintegrowane MS Visual Studio. Podstawy programowania w języku C++. Instrukcje sterujące języka. Operacje na tablicach. Algorytmy numeryczne. Aplikacje konsolowe i okienkowe. Standardowe właściwości i zdarzenia komponentów aplikacji. Obsługa zdarzeń. Wykorzystywane oprogramowanie Microsoft Visual Studio.
Infrastruktura transportu	5	K1A_W17 K1A_W21 K1A_U06 K1A_K03	Sieci transportowe w Polsce i województwie śląskim – stan istniejący i programy rozwoju, ogólna charakterystyka i klasyfikacja infrastruktury transportowej, właściwości funkcjonalne i eksploatacyjne dróg transportowych, drogi lądowe, wodne i powietrzne, rurociągi, obciążenia eksploatacyjne, podstawowe parametry techniczne i układ konstrukcyjny dróg lądowych, wodnych i rurociągów, węzły transportowe – terminale transportu lądowego, wodnego i powietrznego, infrastruktura transportu miejskiego, infrastruktura złożonych systemów transportowych, metody kształtowania infrastruktury, kierunki rozwoju infrastruktury – tendencje światowe
Fundamentals of international logistics	1	K1A_W13 K1A_U06 K1A_U17 K1A_U16	Introduction to logistics. Logistics management. Supply chain management. Logistics companies.
Logistics systems	1	K1A_W13 K1A_U06 K1A_W12 K1A_U05 K1A_U16	Logistic system of the enterprise. Logistic process. Logistic infrastructure. Supply Logistics. Manufacturing Logistics. Distribution Logistics. Transportation Logistics. Warehousing Logistics. Packaging Logistics.
Introduction to material engineering	1	K1A_W09	Fundamental knowledge: metallic and nonmetallic materials (polymer, glass, ceramic), composites, materials for roads construction (concretion, aggregate, bituminous), crystallization, crystallizations structures, bonds; Influence of the structure on materials properties: tensile strength and hardness dependence on the structure. Ferrous alloys: steel, cast steel, cast iron, Materials testing, measuring of hardness, tensile, fatigue and impact strength, using different methods, macroscopic and microscopic examination of carbon and alloy steels, macroscopic and microscopic examination of carbon and alloy cast iron, examination of nonferrous alloys and composite materials, determining of volume fraction of phases, calculation of grain size.
Inżynieria materiałowa	1	K1A_W09	Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna przemiana martenzytyczna i bainityczna, przemiana austenit-perlit; klasyfikacja żeliw, wykres Maurera, wpływ struktury żeliwa na jego właściwości, metale kolorowe (Al., Mg, Ti) i ich stopy dla technicznych środków transportu.
Inżynieria materiałowa w praktyce - seminarium problemowe	2	K1A_W23 K1A_U20 K1A_U07 K1A_K04	Statyczne metody pomiarów twardości, statyczna próba rozciągania i badanie uderalności, budowa i obsługa mikroskopu optycznego, podstawowe mikrostruktury stali i żeliw, metalografia ilościowa.

Język angielski	8	K1A_U08 K1A_U09 K1A_U10	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie biegłości językowej B2.
Logistyka	1	K1A_W13 K1A_W12 K1A_U16 K1A_K06	Ogólna analiza systemów logistycznych. Ustalenie zapotrzebowania na powierzchnię magazynową. Ocena kosztów transportu w systemach logistycznych. Kształtowanie decyzji o wyborze lokalizacji magazynów. Ogólna analiza poziomu zapasów w firmie. Optymalizacja trasy przejazdu.
Matematyka dla inżynierów	8	K1A_W01 K1A_U01	Elementy logiki; liczby zespolone; pojęcie funkcji, funkcje elementarne; ciągi i szeregi liczbowe; granica i ciągłość funkcji; pochodna funkcji, pochodne wyższych rzędów, reguły różniczkowania, klasyczne twierdzenia rachunku różniczkowego, najważniejsze zastosowania pochodnej. Tematyka ćwiczeń ściśle odpowiada treści prowadzonych ów; wzbogacają i uzupełniają, przede wszystkim w kierunku metod obliczeniowych oraz różnego rodzaju interpretacji.
Matematyka dla inżynierów	6	K1A_W01 K1A_U01	Wyznaczniki, macierze, układy równań liniowych; elementy geometrii analitycznej, iloczyn skalarny i wektorowy, prosta i płaszczyzna w przestrzeni; całka pojedyncza nieoznaczona i oznaczona, podstawowe metody obliczania, główne twierdzenia rachunku całkowego, przykłady zastosowań całki oznaczonej; rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych, ekstrema funkcji wielu zmiennych; podstawy równań różniczkowych zwyczajnych. Tematyka ćwiczeń ściśle odpowiada treści prowadzonych ów; wzbogacają i uzupełniają, przede wszystkim w kierunku metod obliczeniowych oraz różnego rodzaju interpretacji.
Mechanika techniczna	3	K1A_W19 K1A_W22 K1A_U26	Mechanika ciał stałych i płynów w ujęciu klasycznym – aksjomaty. Statyka – układ płaski i przestrzenny. Tarcie. Kinematyka punktu i ciała sztywnego. Ruch płaski, obrotowy i kulisty bryły. Dynamika punktu i ciała sztywnego. Równania Newtona. Prawa zachowania. Umiejętność modelowania układów mechanicznych, wyznaczania reakcji i sił wewnętrznych. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu punktu i bryły sztywnej. Klasyfikowanie dynamicznych równań ruchu i dobór metod rozwiązywania. Wyznaczanie środków ciężkości i momentów bezwładności.
Miernictwo	2	K1A_W19 K1A_W23	Przyrządy pomiarowe oraz ich klasyfikacja według przeznaczenia, zasad działania i cech metrologicznych. Metody pomiaru wielkości geometrycznych. Rachunek błędów pomiarów oraz analiza ich genezy. Metody statystycznej analizy wyników pomiarów. Współrzędnościowa technika pomiarowa.
Pomiary wielkości geometrycznych	2	K1A_W23 K1A_U12 K1A_U26	Laboratorium: Pomiary wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych, mieszanych i pośrednich na przykładzie części maszyn wykorzystywanych w transporcie. Pomiary odchyłek kształtu i położenia. Rachunek błędów pomiarów. Weryfikacja stanu technicznego przyrządów pomiarowych.
Niepewność pomiaru i rachunek błędów	1	K1A_W07 K1A_W06 K1A_U12	Podstawy rachunku błędów i opracowanie wyników pomiaru, liczbowe miary błędów, kryteria klasyfikacji błędów pomiaru, błędy systematyczne, przypadkowe i nadmierne, modele matematyczny i fizyczne, analiza błędów przypadkowych. Wyznaczenie niepewności uzyskanego wyniku pomiaru metodami A oraz B w pośrednich i bezpośrednich metodach pomiarowych. Przenoszenie błędów i niepewności przy pomiarach pośrednich. Poprawna interpretacja specyfikacji technicznej elementów systemu pomiarowego. Konfiguracja systemu pomiarowego.
Ochrona środowiska w transporcie	1	K1A_W04 K1A_U05 K1A_W27 K1A_K01 K1A_K05	Podstawowe wiadomości dotyczące ekologii, w tym ekologii w transporcie, cykl życia pojazdu z uwzględnieniem zagospodarowania produktów odpadowych powstających w wyniku eksploatacji i likwidacji pojazdów, wpływ paliw i materiałów eksploatacyjnych na ekologię w transporcie, specyfika zanieczyszczenia środowiska przez pojazdy poszczególnych grup środków transportu, rodzaje analizatorów i stosowane techniki pomiarów emisji składników spalin, testy badawcze pojazdów samochodowych, normy emisji składników spalin aktywne i pasywne metody zmniejszenia toksyczności gazów wylotowych z silnika, zagadnienia związane z hałasem w transporcie, minimalizacja hałasu silnika, pojazdu, potoków pojazdów.
Organizacja i zarządzanie w transporcie	4	K1A_W25 K1A_W26 K1A_U04	Podstawowe modele organizacji, menedżerowie, zasady skutecznej komunikacji, ewolucja teorii zarządzania, owanie struktury organizacji, rodzaje struktur organizacyjnych, strategia organizacji, zarządzanie em, spółki prawa cywilnego i handlowego, biznesplan i analiza SWOT, podstawy rachunkowości (konto, zespoły kont, bilans, analiza zysków i strat, cash flow, analiza wskaźnikowa), marketing, controlling, transport – zadania i formy organizacyjne. Laboratorium 1. Zagadnienie plecakowe i problem złodzieja, 2. Wykres Gantta w MS EXCEL, 3. Planowanie przedsięwzięć – GanttProject, 4. Planowanie przedsięwzięć – OpenProject, 5. Podejmowanie decyzji w otoczeniu rozmytym, 6. Podejmowanie decyzji przy różnych stanach natury (otoczenia), 7. Systemy decyzyjne – GeNie.
Podstawy eksploatacji technicznej	5	K1A_W04 K1A_W15 K1A_U20 K1A_W22 K1A_U26	Prakseologiczne i ekonomiczne aspekty eksploatacji urządzeń technicznych (transportowych), pojęcie starzenia, klasyfikacja stanów technicznych pojazdów, stany graniczne, kryteria oceny przydatności do użytkowania; obsługiwane urządzeń technicznych; rodzaje obsługiwan; metody wyznaczania resursów międzyobsługowych; elementy owania systemów

			obsługiwanie; dobór parametrów użytkowania urządzeń z uwzględnieniem obciążeń trwałych i chwilowych; diagnostyka techniczna; metody zapewnienia gotowości technicznej, zagadnienia trwałości maszyn i urządzeń transportowych; zastosowanie modelowania i badań symulacyjnych w eksploatacji. Systemu eksploatacji środków transportu w przedsiębiorstwie transportowym; systemu diagnozowania urządzenia technicznego.
Podstawy inżynierii ruchu	4	K1A_W14 K1A_U26 K1A_K04	Problematyka inżynierii ruchu. Podstawowe charakterystyki potoków ruchu, klasyfikacja jednostek ruchu. Analityczne modele ruchu model jazdy za liderem, modele ciągłe, makroskopowe i inne. Sterowanie potokami ruchu podstawowe zasady organizacji ruchu, podstawy sygnalizacji świetlnej. Prawo o ruchu drogowym w Unii Europejskiej i w Polsce. Podstawowe zagadnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Wprowadzenie w teorię przepustowości. Metodyka obliczania przepustowości rond.
Podstawy konstrukcji maszyn	4	K1A_W18 K1A_W09 K1A_W15 K1A_U18 K1A_U19	Wprowadzenie do teorii konstruowania maszyn, zasady konstrukcji, kryteria konstrukcji, normalizacja i unifikacja oraz ochrona patentowa, wytrzymałość zmęczeniowa elementów maszyn, wpływ karbu na wytrzymałość zmęczeniową elementów maszyn, rozwiązania konstrukcyjne połączeń śrubowych, obliczenia obciążeń śrub – wytrzymałość rdzenia i złącza śruba nakrętka, rozwiązania konstrukcyjne połączeń spawanych – sprawdzenie wytrzymałości połączeń spawanych, klasyfikacja łożysk tocznych, nośność łożyska, dobór typu i wielkości łożyska, kryteria doboru cech geometrycznych łożysk ślizgowych, sprawdzenie warunków tarcia płynnego, rozgrzewania i wytrzymałości czopa, dobór cech geometrycznych łożysk ślizgowych w warunkach tarcia półpłynnego, rozwiązania konstrukcyjne i obliczenia podstawowych cech geometrycznych wałów i osi, zarys teoretyczny oraz kształtowanie zarysu rzeczywistego wału, rozwiązania konstrukcyjne połączeń kształtowych – wytrzymałość złącza oraz dobór cech geometrycznych.
Podstawy konstrukcji maszyn (proj.)	3	K1A_W09 K1A_U20 K1A_U18 K1A_U14 K1A_U23	Konstrukcji spawanej analiza obciążeń, dobór materiałów oraz obliczenia podstawowych wymiarów konstrukcji spawanej, obliczenia sprawdzające połączeń spawanych. wału maszynowego dobór materiału, wyznaczenie zarysu teoretycznego wału metodą analityczno-wykreslną, kształtowanie zarysu rzeczywistego wału – dobór łożysk, połączeń kształtowych, zabezpieczeń i elementów ustalających, obliczenia zmęczeniowe w przekroju niebezpiecznym. mechanizmu śrubowego dobór materiału, analiza obciążeń, obliczenia wytrzymałości śruby, sprawdzenie śruby na wyboczenie, samohamowność i sprawność gwintu.
Ochrona własności intelektualnej	1	K1A_W24 K1A_U06	Pojęcie własności intelektualnej i jej rodzaje oraz zasady. Europejski i międzynarodowy kontekst prawa własności intelektualnej. Prawo autorskie przedmiot prawa autorskiego, podmiot prawa autorskiego, autorskie prawa majątkowe, autorskie prawa osobiste, majątkowe, nauka i dydaktyka a prawo autorskie, dozwolony użytek utworów, ochrona praw autorskich. Prawo własności przemysłowej ochrona wynalazków i wzorów użytkowych, pojęcie wynalazku i wzoru użytkowego, zdolność patentowa wynalazku, prawo do patentu, procedura patentowa, krajowe i europejskie prawo do patentu, wygaśnięcie patentu, odpowiedzialność z tytułu naruszenia patentu, ochrona znaków towarowych, funkcje znaku towarowego, pojęcie znaku towarowego, przeszkody udzielenia prawa ochronnego na znak towarowy, treść prawa ochronnego, naruszenie prawa ochronnego, wygaśnięcie prawa ochronnego, ochrona wzorów przemysłowych, pojęcie wzoru przemysłowego, ochrona topografii układów scalonych, ochrona oznaczeń geograficznych, ochrona w prawie wspólnotowym, ochrona w prawie własności przemysłowej.
Podstawy prawa w transporcie	1	K1A_W04 K1A_W26	Podstawowe pojęcia prawa związane z działalnością transportową. Podstawy prawa cywilnego, podstawy prawa handlowego. Umowy w transporcie. Gestia transportowa. Prawo o ruchu drogowym. Regulacje prawne dotyczące przewoźników i firm transportowych.
Podstawy układów przeniesienia napędu w środkach transportu	2	K1A_W15 K1A_W18 K1A_U18 K1A_U20	Wprowadzenie do owania maszyn, pojęcie maszyny, podział maszyn według przeznaczenia, przemiany energetyczne w maszynach, klasyfikacja branżowa maszyn, klasyfikacja przekładni mechanicznych i ich rozwiązania konstrukcyjne, klasyfikacja przekładni zębatych – dobór podstawowych cech geometrycznych kół zębatych, geometria ząbienia ewolwentowego – koła o prostych i skośnych, wskaźniki przyporu i warunki poprawności geometrycznej ząbienia, nominalne i całkowite obciążenie koła zębatego, wpływ przeciążeń zewnętrznych i wewnętrznych na całkowite obciążenie kół, wytrzymałość zębów kół na złamanie i na naciski w metodzie L. Müllera oraz ISO, schematy kinematyczne przekładni wielostopniowych – dobór przełożeń cząstkowych, dobór podstawowych cech geometrycznych kół walcowych, rozwiązania konstrukcyjne układów przeniesienia napędu z przekładniami mechanicznymi, kształtowanie elementów przekładni zębatej, klasyfikacja, kinematyka, sprawność i obciążenia elementów przekładni obiegowych, rozwiązania konstrukcyjne prostych i złożonych przekładni obiegowych stosowanych w układach przeniesienia napędu.
Podstawy układów przeniesienia napędu	1	K1A_W18 K1A_U07 K1A_U18	Przekładni zębatej o osiach stałych z kołami walcowymi. Wspomagane komputerowo obliczenia geometryczne i wytrzymałościowe kół zębatych. Rozkład przełożenia całkowitego na stopnie z uwzględnieniem kryteriów

w środkach transportu (projekt)		K1A_U19 K1A_U20	konstrukcyjnych, dobór podstawowych parametrów geometrycznych kół zębatach, obliczenia geometryczne oraz sprawdzające poprawność geometryczną ząbów, obliczenia wytrzymałościowe kół zębatach metodą L. Müllera.
Wibroakustyka stosowana	2	K1A_W19 K1A_W06 K1A_U03 K1A_U15 K1A_U07	Laboratorium: Pomiary hałasu komunikacyjnego i pojazdów na postoju. Wyznaczanie mocy akustycznej. Pomiary drgań i analiza zarejestrowanych sygnałów. Praktyczne zastosowanie systemu monitoringu na przykładzie maszyny roboczej. Podstawy przetwarzania sygnałów pomiarowych. Cechowanie przetworników wybranych wielkości fizycznych (przyspieszeń, przemieszczeń). Ocena własności toru pomiarowego.
Fundamentals of vibroacoustics	1	K1A_W19 K1A_W06 K1A_U15 K1A_U11	Lecture Introduction to the basic concepts of vibroacoustics - measurable size. Transmitters. Mathematical foundations of signal processing. 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. Acoustic environment. Measurements of traffic noise. Methods to minimize noise and vibration.
Fundamentals of project management	1	K1A_W25 K1A_U05 K1A_K06 K1A_U11 K1A_K03	Fundamental of Project Management. Differences between project and process. Initiation of the project. Aims and scope of the project - SMART methods. WBS - work breakdown structure. Scope and time management in project. Integration and cost management. Risk and opportunity management. Communication management. Gantt methods. PRINCE2 and PMbok methods.
Marketing strategies in transport	1	K1A_W04 K1A_W21 K1A_K02 K1A_W12 K1A_W25	Marketing strategy - Definition of strategy, - Classification of strategies, - Definition of marketing strategy, - Formulation and implementation of marketing strategy. Target market and marketing mix tools - Determine the target market, - The essence of positioning, - Decisions related to the product, - Price decisions, - Channels and distribution strategies, - Selection of promotion measures. Diagnosis of the output situation - Analysis of the environment, - Evaluation of brand / company position on the market, - Competition analysis.
Silniki spalinowe	2	K1A_W15 K1A_U15 K1A_U17 K1A_K02	Podstawowe wiadomości z teorii silników spalinowych, charakterystyki podstawowych parametrów i wskaźników. Charakterystyki silników, proces wymiany ładunku, doładowanie silników ZI i ZS, proces spalania, komory silników ZI, ZS, ZI GDI, budowa zespołu kadłuba, budowa układu tłokowo-korbowego, dynamika układu tłokowo-korbowego, budowa układu rozrządu, układy chłodzenia i olejenia silnika, niekonwencjonalne rozwiązania silników spalinowych.
Systemy i procesy transportowe	5	K1A_U22 K1A_U17 K1A_U24 K1A_W21 K1A_U04	Opis systemowy transportu - elementy, relacje, własności i reguły systemowe, klasyfikacja systemów transportowych i ich charakterystyka transport w systemie społeczno-gospodarczym oraz struktura potrzeb przewozowych, charakterystyka metod identyfikacji i prognozowania potrzeb przewozowych oraz ruchu w systemach transportowych, rodzaje procesów transportowych, organizacja i technologia przewozu osób i ładunków. Laboratorium: liczbowe charakterystyki zbioru danych opisujących systemy i procesy transportowe, organizacja zbierania i opracowania danych w wybranych gałęziach transportu, podstawowe analizy danych na potrzeby modelowania matematycznego systemów i procesów transportowych, testowanie hipotez statystycznych dotyczących procesów transportowych.
Środki transportu	3	K1A_W10 K1A_U17 K1A_W15 K1A_U23	Ogólna charakterystyka i klasyfikacja środków transportu. Rodzaje, budowa i działanie środków transportu. Podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne środków transportu. Standaryzacja i unifikacja w budowie środków transportu, ujednolicenie cech konstrukcyjnych, ograniczenie liczby rozwiązań poszczególnych typów maszyn.
Techniki wytwarzania	4	K1A_W09 K1A_U17 K1A_W08 K1A_U09 K1A_U06	Podział technologii wytwarzania, Obróbka plastyczna podział procesów i podstawowe wyroby, Obróbka cieplna podstawowe operacje i ich zastosowanie. Proces technologiczny i podstawy jego wyboru. Wyrób i jego elementy.
Techniki i narzędzia komunikacji	2	K1A_W05 K1A_U21	Prezentacja pojęć związanych z technologiami informacyjnymi, przegląd środków i narzędzi do zbierania, przetwarzania, przesyłania, przechowywania, zabezpieczania i prezentowania informacji, prawa autorskie, narzędzia "open source", sieci komputerowe, WWW i Internet, edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, programy do przygotowania prezentacji.
Termodynamika	4	K1A_W03 K1A_W08 K1A_U02 K1A_U08 K1A_U12	Podstawowe definicje w termodynamice, zasada zachowania ilości substancji, zasada zachowania energii, termiczne równanie stanu gazów (gaz doskonały, gaz półdoskonały, gaz rzeczywisty), energia wewnętrzna, entalpia i entropia, przemiany termodynamiczne - izochora, izobara, izoterma i adiabata, obiegi porównawcze w silnikach spalinowych (Carnotta, Otte'a, Diesla), druga zasada termodynamiki - prawo wzrostu entropii, podstawy spalania paliw, warunki równowagi gazów spalinowych, podstawy przepływu ciepła - przewodzenie, konwekcja, promieniowanie, analiza przebiegu spalania w silniku spalinowym, dwustrefowy model procesu spalania w silniku spalinowym.
Wychowanie fizyczne (sem. 1)			1. Gry sportowe i sporty indywidualne jako środki wspierające rozwój psychofizyczny człowieka.

			2. Poznanie elementów techniki (sporty indywidualne, taktyki i techniki – sporty zespołowe).
Wytrzymałość materiałów	4	K1A_W08 K1A_W09 K1A_W20 K1A_U18 K1A_U26	Przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia. Kryteria i badania wytrzymałościowe. Rozciąganie zginanie, skręcanie, ścinanie, wyboczenie. Podstawowe równania teorii sprężystości. Wyteżenie materiału, hipotezy wyteżeniowe. Wykresy rozciągania i ściskania. Właściwości materiałów. Prawo Hooke’a. Podstawy teorii plastyczności i teorii pełzania. Zmęczenie materiałów. Naprężenia dopuszczalne. Rozciąganie, ściskanie. Rozwiązania zadań z układami statycznie wyznaczalnymi i niewyznaczalnymi. Momenty bezwładności. Przemieszczenie i obrót układu osi. Główne momenty bezwładności. Obliczenia momentów bezwładności różnych figur płaskich. Wykresy sił tnących i momentów zginających dla prostych i krzywych prętów. Równanie osi ugiętej. Przemieszczenia pręta prostego przy zginaniu ukośnym. Eksperymentalne metody badań przemieszczeń, odkształceń i naprężeń. Podstawy teorii uderzenia, analizy naprężeń kontaktowych, stateczności konstrukcji. Podstawy MES.
Fundamentals of quality management	1	K1A_W25 K1A_U20 K1A_U26	The quality systems philosophy, quality objectives, processes in transport enterprises, documentation and records (procedures), document control arrangements and information management, human factors in quality, technological factors in quality, continuous improvement including corrective and preventive action, product quality leading to customer satisfaction, communication, quality culture, education and promotion, quality instruments.
Quality management in transport	1	K1A_W25 K1A_U24 K1A_K04 K1A_U07	Project Development of a part of the documentation of an quality 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.
Zarządzanie ryzykiem w eksploatacji systemów technicznych	2	K1A_W04 K1A_K06 K1A_U21 K1A_W12 K1A_K07	Wewnętrzne i zewnętrzne źródła ryzyka w eksploatacji systemów technicznych, ryzyko a niepewność, ryzyko subiektywne i obiektywne, przyczyna lub źródło straty, identyfikacja i ocena ryzyka poszczególnych elementów systemów technicznych, analiza i ocena ryzyka na przykładzie eksploatacji pojazdów samochodowych, analiza FEMA, decyzje finansowe jako źródło ryzyka w eksploatacji systemów technicznych, decyzje inwestycyjne jako źródło ryzyka w eksploatacji systemów technicznych, analiza i ocena ryzyka na rynku ubezpieczeń komunikacyjnych, nowe obszary ryzyka w eksploatacji systemów technicznych.
Badania pojazdów samochodowych	7	K1A_W15 K1A_W19 K1A_U15 K1A_U03	Badania pojazdu samochodowego. Stacje kontroli pojazdów. Ścieżki diagnostyczne. Badania stanowiskowe amortyzatorów. Stanowiskowe badania hydraulicznego układu hamulcowego. Pomiar oświetlenia zewnętrznego pojazdu. Pomiar składu spalin za pomocą analizatora i dymomierza. Laboratorium: Badania techniczne pojazdów. Badanie amortyzatorów. Ocena skuteczności działania układu hamulcowego. Analiza i pomiar składu spalin w silnikach ZI. Analiza i pomiar zadymienia spalin w silnikach ZS. Badanie oświetlenia zewnętrznego pojazdu.
Budowa pojazdów samochodowych	6	K1A_W08 K1A_U15 K1A_U17 K1A_W15	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 podstawowych mechanizmów, układów i zespołów pojazdów samochodowych. Napędy alternatywne. Tendencje w rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych. Laboratorium: Obejmuje pomiary i prezentacje na stanowiskach wyposażonych w mosty napędowe, skrzynki biegów, zawieszenia mechaniczne i hydropneumatyczne, układy kierownicze ze wspomaganiem, układy hamulców pneumatycznych i hydraulicznych, sprzęgła cierne i hydrodynamiczne. W ramach laboratorium są realizowane y obejmujące obliczenia i dobór sprzęgła ciernego i hydrokinetycznego oraz opracowanie charakterystyki pracy stopniowej skrzynki biegów. Dobór przegubów i półosi napędowych.
Eksploatacja pojazdów samochodowych	4	K1A_W15	Przeglądy i bieżąca obsługa techniczna pojazdu. Identyfikacja pojazdów. Klasyfikacja ogumienia. Eksploatacja pojazdów w niskich temperaturach. Bezpieczeństwo bierne i czynne. Wybrane zagadnienia z eksploatacji wtryskowych układów zasilania, układu jezdnego, zawieszenia, przeniesienia napędu, zapłonowego, hamulcowego oraz oświetlenia zewnętrznego samochodu. Instalacja gazowa LPG w pojeździe. Klimatyzacja w samochodzie. Laboratorium Obsługa i przeglądy techniczne pojazdów. Identyfikacja pojazdów. System poduszek powietrznych –SRS. Systemy kontroli trakcji –ABS, ASR, ESP. Klasyfikacja ogumienia. Klimatyzacja w pojeździe. Eksploatacja instalacji gazowej LPG zamontowanej w pojeździe.
Eksploatacja pojazdów samochodowych		K1A_W22 K1A_U16 K1A_U26 K1A_U17	Przeglądy i bieżąca obsługa techniczna pojazdu. Identyfikacja pojazdów. Klasyfikacja ogumienia. Eksploatacja pojazdów w niskich temperaturach. Bezpieczeństwo bierne i czynne. Wybrane zagadnienia z eksploatacji wtryskowych układów zasilania, układu jezdnego, zawieszenia, przeniesienia napędu, zapłonowego, hamulcowego oraz oświetlenia zewnętrznego samochodu. Instalacja gazowa LPG w pojeździe. Klimatyzacja w samochodzie.

			Laboratorium: Obsługa i przeglądy techniczne pojazdów. Identyfikacja pojazdów. System poduszek powietrznych - SRS. Systemy kontroli trakcji - ABS, ASR, ESP. Klasyfikacja ogumienia. Klimatyzacja w pojeździe. Eksploatacja instalacji gazowej LPG zamontowanej w pojeździe.
Elektrotechnika i elektronika pojazdów samochodowych	2	K1A_U17 K1A_W11 K1A_W16 K1A_W08 K1A_U02	Urządzenia i metody pomiarów elektrycznych, akumulatory samochodowe, maszyny elektryczne pojazdu, układ rozruchu, urządzenia zapłonowe, oświetlenie pojazdu, czujniki i przetworniki stosowane w układach wtrysku paliwa, budowa i zasada działania układów ABS oraz SRS, diagnostyka urządzeń elektronicznego sterowania.
Elektrotechnika elektronika pojazdów samochodowych (lab.)	3	K1A_U17 K1A_W16 K1A_W08 K1A_U02 K1A_W06	Urządzenia i metody pomiarów elektrycznych, akumulatory samochodowe, maszyny elektryczne pojazdu, układ rozruchu, urządzenia zapłonowe, oświetlenie pojazdu, czujniki i przetworniki stosowane w układach wtrysku paliwa, budowa i zasada działania układów ABS oraz SRS, diagnostyka urządzeń elektronicznego sterowania.
Metody napraw i regeneracji	3	K1A_W08 K1A_U26 K1A_W23 K1A_U17 K1A_U15	Klasyfikacja metod regeneracji, techniczne i ekonomiczne możliwości regeneracji, spawalnicze metody regeneracji, regeneracja metodami klejenia, regeneracja za pomocą lutowania ze szczególnym uwzględnieniem elementów elektronicznych, regeneracja metodami obróbki skrawaniem oraz przez wymianę fragmentu elementu, spawanie tworzyw sztucznych.
Naprawa pojazdów samochodowych	7	K1A_W15 K1A_U17 K1A_U12 K1A_U05	Organizacja i zarządzanie naprawami pojazdów samochodowych. Techniki napraw. Weryfikacja i naprawa zespołów i elementów pojazdów samochodowych. Technologia naprawy silnika. Technologia naprawy mechanizmów przeniesienia napędu. Technologia naprawy układów hamulcowych i mechanizmów wspomagania. Technologia naprawy ogumienia. Technologia napraw powypadkowych. Lakierowanie renowacyjne i zabezpieczenia antykorozyjne.
Praktyka zawodowa	6	K1A_W23 K1A_W26 K1A_W05 K1A_K03 K1A_U07	
Projekt inżynierski	2	K1A_W24 K1A_U06 K1A_U20 K1A_U12 K1A_U08	Inżynierski 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.
Projekt inżynierski (sem. 7)	10	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Inżynierski 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	3	K1A_W24 K1A_W18 K1A_U06 K1A_U09 K1A_K07	Ogólna charakterystyka ów inżynierskich, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju u. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu, założeń owoych u inżynierskiego oraz harmonogramu jego realizacji. Zasady pisanie u, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych opracowanie programu badań. Opracowanie zagadnień do egzaminu inżynierskiego. Kryteria oceny projektu inżynierskiego.
Silniki pojazdów samochodowych	4	K1A_W15 K1A_U15 K1A_U17 K1A_U25 K1A_K03	Rozszerzenie zagadnień poznanych na zie z przedmiotu silniki spalinowe w zakresie teorii silników spalinowych, budowy silników spalinowych ZI i ZS charakterystyk podstawowych parametrów i wskaźników, charakterystyk silników, procesów wymiany ładunku, doładowaniem silników ZI i ZS, procesem spalania, komór spalania silników ZI, ZS, ZI GDI, budowy zespołu kadłuba, budowy układu tłokowo-korbowego, dynamiki układu tłokowo-korbowego, budowy układu rozrządu, układów chłodzenia i olejenia silnika, niekonwencjonalnych rozwiązań silników spalinowych, budowa i działanie układów wtryskowe silników ZI i ZS, stołów probierczych. Badania wtryskiwaczy silników ZI, Selekcja grupy korbowej silników spalinowych, Dynamika rozrządu silnika ZI i ZS.
Teoria ruchu	2	K1A_W08 K1A_W06 K1A_W07	Charakterystyka i klasyfikacja źródeł napędu pojazdów samochodowych. Siły działające na pojazd samochodowy w ruchu prosto- i krzywoliniowego. 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.
Tworzywa konstrukcyjne w budowie pojazdów	4	K1A_W09 K1A_W10 K1A_U17	Ogólna charakterystyka tworzyw konstrukcyjnych stosowanych w budowie pojazdów; zasady doboru tworzyw na elementy pojazdów w zależności od warunków pracy, żeliwo ADI i podzespoły pojazdów wykonywane z ADI; Stopy metali lekkich w budowie pojazdów stopy glinu (odlewnicze, do przeróbki plastycznej, SAP); magnezu i litu; tytanu i berylu; stopy miedzi (brązy i mosiądze); materiały łożyskowe; materiały ceramiczne i szkła (ceramiki tlenkowe, węglkowe, sialonowe i kowalencyjne); tworzywa sztuczne (termoplasty, duroplasty, elastomery); metalowe materiały kompozytowe (na

			osnowie Al, Mg, Ti, Cu - w tym na tłoki, tuleje cylindrowe, tarcze hamulcowe; polimerowe i ceramiczne materiały kompozytowe.
Elementy prawa transportowego	6	K1A_W04 K1A_U24 K1A_U06 K1A_U11	Przepisy branżowe transportu drogowego krajowego i międzynarodowego, podstawowe zasady funkcjonowania transportu kolejowego, śródlądowego, morskiego i lotniczego, przepisy prawa przewozowego, konwencje o przewozach specjalnych, przewozy nienormatywne, transportowe procedury celne, przepisy dotyczące podejmowania i wykonywania transportu krajowego i międzynarodowego, kontrola przewozów i środków transportu, reguły handlowe. dokumentacja przewozowa w transporcie drogowym, przepisy o czasie pracy kierowcy i osób zatrudnionych w transporcie, tachografy i programy do analizy zapisów, wyznaczenie tras i planowanie przewozów drogowych zwykłych i specjalnych, wymagania techniczne, wyposażenie i kontrola stanu technicznego środków transportu krajowego i międzynarodowego, prowadzenie dokumentacji celnej przewozowej.
Infrastruktura transportu drogowego	5	K1A_W10 K1A_U16 K1A_U19 K1A_W21 K1A_K06	Pojęcie elementów składowych infrastruktury transportu samochodowego. Czynniki kształtujące prace przewozową. Sieci drogowe i rodzaje dróg samochodowych. Dworce i obiekty związane ze spedycją towarów. Infrastruktura przedsiębiorstwa transportowego. Systemy eksploatacji obiektów infrastruktury przedsiębiorstwa transportowego. Systemy eksploatacji dróg. Oddziaływanie elementów infrastruktury transportu na środowisko. Ważniejsze materiały budowlane w infrastrukturze drogowej. w formie pisemnej uwzględniający systemy eksploatacji obiektów infrastruktury przedsiębiorstwa transportowego.
Organizacja i zarządzanie w transporcie samochodowym	7	K1A_W25 K1A_U05 K1A_U11 K1A_W26	Istota i proces zarządzania przedsiębiorstwem transportu samochodowego, cechy zarządzania ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki usług, współczesne nurty w zarządzaniu usługami transportowymi, planowanie w organizacjach transportowych rodzaje celów i ich funkcje, rodzaje planów w organizacji, procesy decyzyjne w przedsiębiorstwach transportowych, rodzaje decyzji według różnych kryteriów, racjonalny model podejmowania decyzji, zalety i wady grupowego podejmowania decyzji, odpowiedzialność decyzyjna w pracy (kierowca, mechanik), sposoby kierowania zespołem ludzkim z uwzględnieniem specyfiki usług, motywowanie pracowników, pojęcie, cel i rodzaje motywacji, istota i zakres kontrolowania, etapy procesu kontroli, rodzaje kontroli, formy kontroli operacji, różnicowanie kontroli organizacyjnej, kontrola strategiczna, cechy skutecznych systemów kontroli, zasady kontrolowania na przykładzie pracy kierowców, rodzaje i przyczyny konfliktów, metody stymulowania konfliktu, sposoby ograniczania konfliktu, metody rozwiązywania konfliktów dominacja i tłumienie, kompromis, integrujące rozwiązywanie problemów. Przygotowanie dokumentacji do otwarcia działalności gospodarczej z zakresu transportu samochodowego. Dokumentacja powinna zawierać wnioski do urzędu miasta, wniosek o dofinansowanie z urzędu pracy, biznes plan, analizę wyposażenia przedsiębiorstwa, analizę rynku usług bankowych i telefonicznych, formularze zgłoszenia działalności do urzędu skarbowego.
Praktyka zawodowa	6	K1A_W23 K1A_W26 K1A_W05 K1A_K03 K1A_U07	
Prawo finansowe i rachunkowość	7	K1A_W04 K1A_W25 K1A_W26 K1A_K06 K1A_K05	Zagadnienia wprowadzające do przedmiotu związane z systemem prawnym obowiązującym w Polsce. Charakterystyka systemu podatkowego. Klasyfikacja podatków. Opłaty w transporcie samochodowym. Działalność banków. Finansowanie działalności w transporcie samochodowym. Rachunkowość i sprawozdawczość finansowa. Rozliczanie czasu pracy kierowców. Analiza wykorzystania taboru samochodowego. Zadania problemowe związane z opracowaniem i obliczaniem plac, składek, kosztów inwestycyjnych.
Projekt inżynierski	2	K1A_W24 K1A_W06 K1A_U20 K1A_U12 K1A_U08	Projekt inżynierski 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.
Projekt inżynierski (sem. 7)	10	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Projekt inżynierski 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	3	K1A_W24 K1A_W18 K1A_U06 K1A_U09 K1A_K07	Ogólna charakterystyka ów inżynierskich, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju u. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu, założeń owych u inżynierskiego oraz harmonogramu jego realizacji. Zasady pisanie u, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych opracowanie programu badań. Opracowanie zagadnień do egzaminu inżynierskiego. Kryteria oceny projektu inżynierskiego.

Środki transportu samochodowego	7	K1A_W10 K1A_W15 K1A_W21 K1A_U15	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 podstawowych mechanizmów, układów i zespołów pojazdów samochodowych. Napędy alternatywne.
Technologia przewozów drogowych	4	K1A_W10 K1A_W15 K1A_W21 K1A_U20	Charakterystyka transportu drogowego, środki transportu, rodzaje przewozów; standardy techniczne pojazdów przeznaczonych do transportu osób; standardy techniczne pojazdów przeznaczonych do transportu towarów; transport samochodowy zunifikowany i specjalistyczny; przewóz osób; przewóz ładunków, dobór środków transportu, systemy zabezpieczeń ładunków; transport materiałów niebezpiecznych, przewóz odpadów; transport towarów szybko psujących się i żywności; transport zwierząt; przewóz ładunków ponadgabarytowych; podstawowe umowy przewozu drogowego; zasady podejmowania i wykonywania krajowego transportu drogowego, zasady wykonywania przewozów na potrzeby własne; zasady podejmowania i wykonywania międzynarodowego transportu drogowego; systemy nadzoru i kontroli w transporcie drogowym; bezpieczeństwo przewozu osób i ładunków.
Użytkowanie i obsługa samochodów	6	K1A_W15 K1A_W21 K1A_U05 K1A_W22 K1A_U25	Systemy użytkowania samochodów; systemy obsługi technicznych samochodów; aspekty zużycia eksploatacyjnego elementów samochodów; zasady dopuszczenia samochodu do ruchu po drogach publicznych; systemy bezpieczeństwa czynnego i biernego w samochodach; ocena stanu technicznego samochodu w zakresie ochrony środowiska; ocena stanu technicznego samochodu w zakresie bezpieczeństwa eksploatacji w ruchu drogowym; naprawy podzespołów i elementów pojazdów; naprawy powypadkowe; gospodarka paliwami silnikowymi i środkami smarnymi; eksploatacja ogumienia samochodów; wpływ użytkowania i obsługiowania samochodów na środowisko; identyfikacja pojazdów.
Maszyny przeładunkowe	6	K1A_W09 K1A_W13 K1A_W19 K1A_W20 K1A_U18	Podział, charakterystyka i parametry techniczno – ruchowe maszyn przeładunkowych. Cykl przeładunkowy i jego struktura. Suwnice ogólnego i specjalnego przeznaczenia ustroje nośne, mechanizmy robocze, układy suwnic w halach i na estakadach. Zespoły suwnic, suwnice pomostowe i bramowe jedno- i dwudźwigarowe. Żurawie przeładunkowe przejezdne, stacjonarne i pływające. Podstawy obliczeń konstrukcyjnych dźwignic. Dobór napędów mechanizmów podnoszenia, jazdy dźwignic. Konstrukcja i użytkowanie wciągników, wciągarek. Budowa, mechanizmy robocze, parametry, mechanizmy teleskopowania, zastosowanie i schematy konstrukcyjne pozostałych maszyn przeładunkowych. Układnice magazynowe. Samojezdne wozy przeładunkowe podsiębierne, czołowe, widłowe, teleskopowe. Wyciągi pionowe i pochyłe – dźwigi i skipy. Specjalne maszyny przeładunkowe jezdniowe suwnice bramowe z kołami kierowanymi, reachstackery. Samojezdne teleskopowe wozy do kontenerów lub zintegrowanych jednostek ładunkowych). Uniwersalne organy chwytne maszyn przeładunkowych.
Napędy maszyn transportowych	4	K1A_W16 K1A_W10 K1A_U18 K1A_U17 K1A_U20	Budowa i zasada działania elementów napędów maszyn transportowych styczniki, wyłączniki krańcowe, czujniki biegu taśmy, przekaźniki czasowe i termiczne, wyłącznik różnicowo prądowy, przełącznik gwiazda / trójkąt. Silniki prądu stałego budowa, zasada działania, sterowanie prędkości obrotowej, hamowanie. Silniki asynchroniczne prądu zmiennego silnik klatkowy, silnik pierścieniowy – budowa, zasada działania, sterowanie prędkości obrotowej, hamowanie. Przemiennik częstotliwości i jego rola w nowoczesnych napędach maszyn transportowych. Sprzęgła mechaniczne, hamulce. Dobór napędu do przenośnika taśmowego.
Praktyka zawodowa	6	K1A_W23 K1A_W26 K1A_W05 K1A_K03 K1A_U07	
Projekt inżynierski	2	K1A_W24 K1A_U06 K1A_U20 K1A_U12 K1A_U08	Projekt inżynierski 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.
Projekt inżynierski (sem. 7)	10	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Projekt inżynierski 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	3	K1A_W24 K1A_W18 K1A_U06 K1A_U09 K1A_K07	Ogólna charakterystyka ów inżynierskich, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju u. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu, założeń owoych u inżynierskiego oraz harmonogramu jego realizacji. Zasady pisanie u, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych,

			pomiarowych, optymalizacyjnych opracowanie programu badań. Opracowanie zagadnień do egzaminu inżynierskiego. Kryteria oceny projektu inżynierskiego.
Systemy i urządzenia transportu przemysłowego	6	K1A_W10 K1A_U16 K1A_W14 K1A_U19 K1A_K02	Systemy transportu w KWK maszyny i system transportu oddziałowego, głównego (poziomego) i pionowego urobku. Mała mechanizacja w kopalni i systemy transportu maszyn, urządzeń i sprzętu. Maszyny i systemy bezpiecznego transportu załogi. Struktura kopalni odkrywkowej kruszyw i węgla brunatnego. Maszyny i systemy transportu nadkładu na zwałowisko zewnętrzne lub wewnętrzne. Systemy transportu złoża na poziomach wydobywczych i na składowisko buforowe. Maszyny i systemy transportu w hutach system transportu rudy, koksu i składników stopowych do wielkiego pieca walcowni. Systemy transportu ciągłego i przerywanego na linii montażowej w fabryce samochodów.
Urządzenia transportu ciągłego	5	K1A_W09 K1A_W20 K1A_U20 K1A_W10	Charakterystyka i klasyfikacja maszyn i urządzeń transportu ciągłego. Dobór urządzeń transportu ciągłego. Normalizacja i unifikacja w maszynach i urządzeniach transportu ciągłego. Maszyny i urządzenia transportu ciągłego taśmowe, kubelkowe, członowe, łańcuchowe, śrubowe, przenośniki z medium pośredniczącym (pneumatyczne, hydrauliczne) – budowa i eksploatacja, obliczanie podstawowych parametrów, oparów ruchu. Struktury systemów transportu materiałów sypkich i drobnopięknych. Charakterystyka oraz parametry materiałów sypkich i drobnopięknych. Systemy transportu i składowania materiałów drobnopięknych. Obliczanie wydajności i zdolności przeładunkowych systemów transportu ciągłego.
Komputerowe wspomaganie projektowania	4	K1A_W15 K1A_W11 K1A_W18 K1A_W20 K1A_U23	Podstawowe pojęcia związane z budową i zastosowaniem systemów CAD; Zasady tworzenia modeli bryłowych; Wykorzystanie automatycznego wymiarowania – wiązań 2D i 3D do modelowania w układzie 3D; Tworzenie wirtualnych modeli parametrycznych części i zespołów. Tworzenie dokumentacji płaskiej na bazie modeli 3D; Przygotowanie prezentacji montażowych; Transfer modeli bryłowych do aplikacji wspomagających owanie wytwarzania części na podstawie modeli utworzonych w systemach CAD; owanie współbieżne i zarządzanie dokumentacją ową. Zintegrowane systemy owe CAD/CAM/CAE. Laboratorium: Przygotowanie prostych modeli 3D części. Wykonanie dokumentacji technicznej. Przygotowanie prostych modeli zespołów 3D i wykonanie rysunków zestawieniowych 2D. Przygotowanie prezentacji montażowych i demontażowych zespołów. Generowanie zestawienia komponentów BOM.
Komputerowe wspomaganie projektowania (lab.)	2	K1A_W11 K1A_W18 K1A_U23 K1A_U14 K1A_U18	Podstawowe pojęcia związane z budową i zastosowaniem systemów komputerowo wspomaganego owania od strony obliczeń inżynierskich. Budowa systemów CAE. Możliwości zastosowania systemu MathCAD w obliczeniach inżynierskich. Wprowadzenie do obsługi programu, zastosowanie funkcji do rozwiązywania równań i układów równań; operacje macierzy; tworzenie wykresów 2D i 3D; obliczenia pochodnych i całek; zastosowanie systemu MathCAD w obliczeniach inżynierskich;
Logistyka transportu wewnętrznego	6	K1A_W10 K1A_W15 K1A_W17 K1A_W14 K1A_U16	Transport wewnętrzny jako składnik logistyki przemysłowej. Zakres transportu wewnętrznego. Związki z technologią produkcji. Logistyczna obsługa przepływu materiałów w transporcie wewnętrznym. Środki techniczne do realizacji procesu przepływu materiałów. Normowanie czasu w transporcie wewnętrznym. Układy transportu wewnętrznego, typy i wydajność – zasady obliczeń i parametry. Wymiarowanie procesów i układów transportu wewnętrznego, pracochłonność, przykłady. Obliczanie kosztów i nakładów w transporcie wewnętrznym. Organizacja i zarządzanie przepływem materiałów. owanie logistycznych procesów transportu bliskiego. Podstawowe pojęcia, metody i strategie owania. Logistyka przedsiębiorstwa, zagadnienia podstawowe. Przykłady tworzenia i funkcjonowania systemów transportu bliskiego.
Mechatronika	1	K1A_W02 K1A_U02 K1A_W03 K1A_U26 K1A_W06	Podstawowe pojęcia mechatroniki. Przetworniki energii. Energia kinetyczna, potencjalna i dyssypacji układów mechanicznych i hydraulicznych. Energia magnetyczna, elektryczna układów elektrotechnicznych. Podstawy teorii grafów biegunowych, wiązań. Grafy biegunowe zorientowane i obciążone. Podatności dwójników mechanicznych, hydraulicznych, elektrycznych. Przyczynowość grafów wiązań. Macierze incydencji grafów biegunowych i wiązań. Podstawy liczb strukturalnych pochodna i przeciwpochodna liczby strukturalnej, funkcja wyznacznikowa i jednoczesność. Analiza sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Metody statystyczne	4	K1A_W04 K1A_W06 K1A_W07 K1A_U12	Prezentacja rozkładu cechy, miary opisowe rozkładu, rozkłady zmiennej losowej, estymacja podstawowych parametrów rozkładu, weryfikacja hipotez statystycznych, regresja liniowa, analiza szeregów czasowych, bayesowska elementarna teoria decyzji, optymalizacja, przykłady optymalizacji wielokryterialnej, wybrane metody sztucznej inteligencji (algorytmy ewolucyjne, systemy mrówkowe, systemy immunologiczne) i ich zastosowanie w transporcie.
Technologia magazynowania	4	K1A_W13 K1A_U08 K1A_U19 K1A_U05	Podstawowe pojęcia magazynowania. Gospodarka magazynowa w przedsiębiorstwie i systemach dystrybucji. Charakterystyka zapasów magazynowych. Materiały niebezpieczne i niebezpieczne środki chemiczne. Organizacja procesu magazynowego (odbiór, przyjęcie dostawy, składowanie,

			przechowywanie, kompletacja, wydawanie). Podstawowe systemy prac magazynowych (ręczny, zmechanizowany, zautomatyzowany). Podział i zagospodarowanie przestrzeni magazynowej. Metody składowania zapasów. Analiza ABC/XYZ. Typizacja budowli magazynowych. Infrastruktura techniczna magazynu (urządzenia do składowania, przemieszczania i kompletacji zapasów). Ewidencja obrotu magazynowego, dokumentacja, kody kreskowe. Metody zarządzania poziomem zapasów. Metody i mierniki oceny gospodarki magazynowej. Zabezpieczenie przeciwpożarowe magazynów.
Komputerowe wspomaganie projektowania	4	K1A_W15 K1A_W11 K1A_W18 K1A_W20 K1A_U23	Podstawowe pojęcia związane z budową i zastosowaniem systemów CAD; Zasady tworzenia modeli bryłowych; Wykorzystanie automatycznego wymiarowania – wiązań 2D i 3D do modelowania w układzie 3D; Tworzenie wirtualnych modeli parametrycznych części i zespołów. Tworzenie dokumentacji płaskiej na bazie modeli 3D; Przygotowanie prezentacji montażowych; Transfer modeli bryłowych do aplikacji wspomagających owanie wytwarzania części na podstawie modeli utworzonych w systemach CAD; owanie współbieżne i zarządzanie dokumentacją ową. Zintegrowane systemy owe CAD/CAM/CAE. Laboratorium: Przygotowanie prostych modeli 3D części. Wykonanie dokumentacji technicznej. Przygotowanie prostych modeli zespołów 3D i wykonanie rysunków zestawieniowych 2D. Przygotowanie prezentacji montażowych i demontażowych zespołów. Generowanie zestawienia komponentów BOM.
Komputerowe wspomaganie projektowania (lab.)	2	K1A_W11 K1A_W18 K1A_U23 K1A_U14 K1A_U18	Podstawowe pojęcia związane z budową i zastosowaniem systemów komputerowo wspomaganego owania od strony obliczeń inżynierskich. Budowa systemów CAE. Możliwości zastosowania systemu MathCAD w obliczeniach inżynierskich. Wprowadzenie do obsługi programu, zastosowanie funkcji do rozwiązywania równań i układów równań; operacje na macierzach; tworzenie wykresów 2D i 3D; obliczenia pochodnych i całek; zastosowanie systemu MathCAD w obliczeniach inżynierskich.
Logistyka transportu wewnętrznego	6	K1A_W10 K1A_W15 K1A_W17 K1A_W14 K1A_U16	Transport wewnętrzny jako składnik logistyki przemysłowej. Zakres transportu wewnętrznego. Związki z technologią produkcji. Logistyczna obsługa przepływu materiałów w transporcie wewnętrznym. Środki techniczne do realizacji procesu przepływu materiałów. Normowanie czasu w transporcie wewnętrznym. Układy transportu wewnętrznego, typy i wydajność – zasady obliczeń i parametry. Wymiarowanie procesów i układów transportu wewnętrznego, pracochłonność, przykłady. Obliczanie kosztów i nakładów w transporcie wewnętrznym. Organizacja i zarządzanie przepływem materiałów. owanie logistycznych procesów transportu bliskiego. Podstawowe pojęcia, metody i strategie owania. Logistyka przedsiębiorstwa, zagadnienia podstawowe. Przykłady tworzenia i funkcjonowania systemów transportu bliskiego.
Mechatronika	1	K1A_W02 K1A_U02 K1A_W03 K1A_U26 K1A_W06	Podstawowe pojęcia mechatroniki. Przetworniki energii. Energia kinetyczna, potencjalna i dyssypacji układów mechanicznych i hydraulicznych. Energia magnetyczna, elektryczna układów elektrotechnicznych. Podstawy teorii grafów biegunowych, wiązań. Grafy biegunowe zorientowane i obciążone. Podatność dwójników mechanicznych, hydraulicznych, elektrycznych. Przyczynowość grafów wiązań. Macierze incydencji grafów biegunowych i wiązań. Podstawy liczb strukturalnych pochodna i przeciwpochodna liczby strukturalnej, funkcja wyznacznikowa i jednoczesności. Analiza sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Metody statystyczne	4	K1A_W04 K1A_W06 K1A_W07 K1A_U12	Prezentacja rozkładu cechy, miary opisowe rozkładu, rozkłady zmiennej losowej, estymacja podstawowych parametrów rozkładu, weryfikacja hipotez statystycznych, regresja liniowa, analiza szeregów czasowych, bayesowska elementarna teoria decyzji, optymalizacja, przykłady optymalizacji wielokryterialnej, wybrane metody sztucznej inteligencji (algorytmy ewolucyjne, systemy mrówkowe, systemy immunologiczne) i ich zastosowanie w transporcie.
Technologia magazynowania	4	K1A_W13 K1A_U08 K1A_U19 K1A_U05	Podstawowe pojęcia magazynowania. Gospodarka magazynowa w przedsiębiorstwie i systemach dystrybucji. Charakterystyka zapasów magazynowych. Materiały niebezpieczne i niebezpieczne środki chemiczne. Organizacja procesu magazynowego (odbior, przyjęcie dostawy, składowanie, przechowywanie, kompletacja, wydawanie). Podstawowe systemy prac magazynowych (ręczny, zmechanizowany, zautomatyzowany). Podział i zagospodarowanie przestrzeni magazynowej. Metody składowania zapasów. Analiza ABC/XYZ. Typizacja budowli magazynowych. Infrastruktura techniczna magazynu (urządzenia do składowania, przemieszczania i kompletacji zapasów). Ewidencja obrotu magazynowego, dokumentacja, kody kreskowe. Metody zarządzania poziomem zapasów. Metody i mierniki oceny gospodarki magazynowej. Zabezpieczenie przeciwpożarowe magazynów.
Logistyka globalna	6	K1A_W12 K1A_W13 K1A_U22 K1A_U09 K1A_U16	Istota globalizacji procesów w logistyce międzynarodowej. Przedmiot i zakres międzynarodowych operacji logistycznych, metody zarządzania logistyką międzynarodową. Istota eurologistyki, przesłanki funkcjonowania oraz formy organizacyjne. Międzynarodowa infrastruktura logistyki, transport multimodalny, zadania centrów logistycznych. Aspekty organizacyjne

			zarządzania międzynarodowym łańcuchem dostaw, marketing logistyczny, Istota logistyki w usługach.
Logistyka obszarów miejskich	4	K1A_W12 K1A_W13 K1A_U05 K1A_W14 K1A_U16	Pojęcie logistyki miejskiej, aglomeracji miejskiej. Rola i zadania logistyki w zarządzaniu przepływem osób w miastach. Założenia zintegrowanego systemu przepływu osób w miastach. Rola i zadania logistyki w zarządzaniu przepływami ładunków. Systemy dostaw ładunku w miastach. Infrastruktura transportu miejskiego i jej zadania w przepływie osób i ładunków. Modele organizacji ruchu w miastach. Zagadnienia planowania transportu, modele transportu oraz jego elementy składowe. Wprowadzenie do teorii grafów. Wprowadzenie do teorii liczb strukturalnych, działania na liczbach strukturalnych. Jakość usług w transporcie miejskim.
Praktyka zawodowa	6	K1A_W23 K1A_W26 K1A_W05 K1A_K03 K1A_U07	
Projekt inżynierski	2	K1A_W24 K1A_U06 K1A_U20 K1A_U12 K1A_U08	Projekt inżynierski 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.
Projekt inżynierski (sem. 7)	10	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Projekt inżynierski 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	3	K1A_W24 K1A_W18 K1A_U06 K1A_U09 K1A_K07	Ogólna charakterystyka ów inżynierskich, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju u. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu, założeń owych u inżynierskiego oraz harmonogramu jego realizacji. Zasady pisania u, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych opracowanie programu badań. Opracowanie zagadnień do egzaminu inżynierskiego. Kryteria oceny projektu inżynierskiego.
Transport intermodalny	5	K1A_W10 K1A_W20 K1A_U25 K1A_U22	Podstawowe definicje z zakresu transportu inter- i multimodalnego. Organizacja przewozów intermodalnych w transporcie morskim i lądowym. Aspekty handlowo-prawne przewozów intermodalnych (regulacje, warunki dostaw). Dokumentacja w przewozach intermodalnych. Operator logistyczny jako trzeci uczestnik łańcucha logistycznego. Europejska sieć logistyczna (intermodalne centra logistyczne). Charakterystyka przewozów intermodalnych. Charakterystyka zintegrowanych jednostek ładunkowych (kontenery, nadwozia wymienne, naczepy samochodowe). Opakowania w transporcie intermodalnym. Charakterystyki techniczno-eksploatacyjne środków transportu intermodalnego. Rozwiązania technologiczne transportu intermodalnego. Automatyzacja procesów przeładunkowych i zarządzania miejscami na terminalach kontenerowych.
Zarządzanie logistyczne w produkcji	6	K1A_W13 K1A_W25 K1A_K07 K1A_W10 K1A_K05	Wprowadzenie do przedmiotu. Istota zarządzania logistycznego i jego szczególne znaczenie w przedsiębiorstwach produkcyjnych. System produkcyjny i jego otoczenie. Cele działania i produktywność systemu produkcyjnego. Cykl produkcyjny. Systemy sterowania produkcją. Proces produkcyjny i jego klasyfikacja. Struktura procesu produkcyjnego. Typy i formy odmiany produkcji. Organizacja produkcji. Nowoczesne koncepcje zarządzania produkcją (Kazein, KANBAN, JiT, Lean Production, SMED, 5S itd. Organizacja procesów produkcyjnych.
Diagnostyka pojazdów szynowych	5	K1A_W08 K1A_W10 K1A_W19 K1A_U15 K1A_U12	Rozróżnia i poprawnie interpretuje pojęcia i definicje związane z diagnostyką techniczną w tym diagnostyką w transporcie szynowym, takie jak diagnostyka techniczna, diagnostyka maszyn, wibrodiagnostyka, diagnostyka w oparciu o pomiar temperatury, ocena stanu technicznego maszyn i urządzeń – krzywa życia maszyny, związek wykresu Wölera z diagnostyką pojazdów szynowych.
Dynamika i drgania pojazdów szynowych	6	K1A_W01 K1A_W03 K1A_U02 K1A_W08 K1A_K05	Podstawowe pojęcia związane z dynamiką pojazdu szynowego; zasady redukcji złożonych układów dynamicznych; metody wyznaczania i rozwiązywania równań dynamiki pojazdu szynowego; charakterystyki elementów konstrukcji pojazdu szynowego mających wpływ na jego dynamikę; określenie parametrów służących do analizy dynamiki pojazdów szynowych. Redukcja mas, sztywności i tłumienia układów drgających; wyznaczanie postaci równań ruchu oraz określenie wielkości częstotliwości i postaci drgań własnych układów o kilku stopniach swobody (zastępczy model wagonu kolejowego); zapoznanie z oprogramowaniem wykorzystywanym do analizy dynamiki pojazdów szynowych.
Ekologia w transporcie szynowym	2	K1A_W04 K1A_K02 K1A_W10 K1A_W15 K1A_W22	Wprowadzenie do zagadnień ekologii wraz z omówieniem podstawowych aktów prawnych dotyczących omawianej tematyki, przedstawienie podstawowych zagrożeń środowiska wynikających z obecnego rozwoju transportu, wpływ materiałów wykorzystywanych do produkcji taboru szynowego i infrastruktury z nim związanej na środowisko, a także omówienie sposobu ich utylizacji,

			przedstawienie zagadnień związanych z powstawaniem drgań, hałasu i zanieczyszczeń w związku z rozwojem transportu oraz przedstawienie prewencji i metod ich redukcji, metody wyceny strat spowodowanych przez transport szynowy, najnowsze rozwiązania techniczne zmierzające do poprawy jakości usług i ochrony środowiska.
Logistyka transportu kolejowego	3	K1A_W10 K1A_U09 K1A_U22 K1A_U16 K1A_W13	Podstawowe terminy, definicje i pojęcia związków z logistyką transportu kolejowego. Infrastruktura związana z przewozami kolejowymi. Organizacja przewozów oraz dokumenty i przepisy w transporcie kolejowym. Magiczny trójkąt logistyki kolejowej jako podstawa logistycznego planowania i kierowania ruchem kolejowym. Rozwiązania i zasady działania struktur transportu kombinowanego. Systemy komunikacji i monitorowania w transporcie szynowym. Przewozy towarów niebezpiecznych i przesyłek nadzwyczajnych.
Metody komputerowe w projektowaniu pojazdów szynowych	4	K1A_W20 K1A_U23 K1A_U14 K1A_U18	Podstawy teoretyczne metody elementów skończonych, wprowadzenie do programu Ansys, podstawowe funkcje programu Ansys, tworzenie plików wsadowych parametrycznych, model geometryczny, model dyskretny, warunki brzegowe, stałe rzeczywiste, własności materiałowe, elementy skończone belkowe, powłokowe, bryłowe, węzły elementów skończonych i ich stopnie swobody, rodzaje obciążeń elementów skończonych, obciążenia mechaniczne, obciążenia termiczne, rodzaje wyników obliczeń numerycznych, import modeli geometrycznych z programów CAD wytrzymałościowy elementu belkowego, wytrzymałościowy elementu kratowego, wytrzymałościowy elementu powłokowego, wytrzymałościowy elementu bryłowego, wytrzymałościowy elementu złożonego (belkowego, powłokowego, bryłowego), wytrzymałościowy elementu pojazdu szynowego, wytrzymałościowy elementu infrastruktury kolejowej.
Napędy i sterowanie pojazdów szynowych	5	K1A_W08 K1A_W10 K1A_W15 K1A_U12 K1A_U02	Podstawowe pojęcia związane z oporami ruchu pojazdu szynowego; oporami dodatkowymi związane z przejazdem po łuku toru, wzniesieniu o znanym pochyleniu, przez tunel poślizgi kół, określenie współczynników przyczepności kół określenie wartości sił rozruchowej i hamującej wyznaczenie maksymalnej siły trakcyjnej lokomotywy. Wyznaczenie postaci równań ruchu oraz ich rozwiązanie; określenie czasu przejazdu po założonym odcinku toru; określenie energii zużytej na pokonanie założonego odcinka toru.
Praktyka zawodowa	6	K1A_W23 K1A_W26 K1A_W05 K1A_K03 K1A_U07	
Projekt inżynierski	2	K1A_W24 K1A_U06 K1A_U20 K1A_U12 K1A_U08	Projekt inżynierski 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.
Projekt inżynierski (sem. 7)	10	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Projekt inżynierski 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	3	K1A_W24 K1A_W18 K1A_U06 K1A_U09 K1A_K07	Ogólna charakterystyka ów inżynierskich, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju u. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu, założeń owoch u inżynierskiego oraz harmonogramu jego realizacji. Zasady pisanie u, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych opracowanie programu badań. Opracowanie zagadnień do egzaminu inżynierskiego. Kryteria oceny projektu inżynierskiego.
Sterowanie ruchem kolejowym	6	K1A_W10 K1A_W17 K1A_U20 K1A_U27 K1A_K02	Zasady prowadzenia ruchu na stacji i szlaku kolejowym, przebiegi sprzeczne i niesprzeczne, zagadnienia sygnalizacji kolejowej. Ręczne, mechaniczne i elektromechaniczne systemy sterowania ruchem kolejowym. Przekaznikowe, hybrydowe i komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym. Liniowe systemy sterowania ruchem kolejowym, systemy ssp, ERTMS, ETCS i GSM-R. Skrzyżowania jednopoziomowe z drogami kołowymi. Laboratorium: Systemy oddziaływania tor-pojazd, systemy ATP. Układy kontroli niezajętości, napędy zwrotnicowe, przekładniki kolejowe, powrotna sieć trakcyjna, sygnalizatory świetlne.
Transport kolejowy	5	K1A_W10 K1A_W21 K1A_W15 K1A_W17 K1A_U16	Zarys kolejowego procesu przewozowego, drogi kolejowe i ich elementy składowe oraz zasady ich utrzymania i naprawy, urządzenia sterowania ruchem kolejowym, wagony kolejowe towarowe i osobowe, pojazdy trakcyjne spalinowe, elektryczne i parowe, a także kolejowe pojazdy pomocnicze, zasady prowadzenia ruchu pociągów na szlakach i stacjach, technologię pracy manewrowej, technologię kombinowanych procesów transportowych z udziałem transportu kolejowego. Wstępne założenia u modernizacji stacji kolejowej z uwzględnieniem; parametrów techniczno-eksploatacyjnych; aktualnej roli i specjalizacji; aktualnie eksploatowanych pojazdów kolejowych i nowoczesnych rozwiązań technicznych.

Transport miejski i regionalny	3	K1A_W10 K1A_W21 K1A_W15 K1A_W17 K1A_W12	Aktualny poziom rozwoju transportu miejskiego i regionalnego w Polsce i na świecie uwzględniający problematykę techniki, ekonomii, bezpieczeństwa i ekologii, zintegrowany system transportu miejskiego, organizacja ruchu tramwajowego, budowa i eksploatacja taboru tramwajowego, budowa i funkcjonowanie metra, budowa i eksploatacja taboru metra, tabor oraz infrastruktura trolejbusowa, funkcjonowanie szybkiej kolei miejskiej oraz aglomeracyjnej, budowa taboru szybkiej kolei miejskiej. Opracowanie wstępnych założeń w celu wykonania u zintegrowanego systemu transportu publicznego na przykładzie górnośląskiego związku metropolitalnego, którego podstawowym podsystemem składowym będzie transport szynowy tj. np. szybka kolej miejska, szybki tramwaj miejski, system szybkich przewozów aglomeracyjnych, gdzie cechami głównymi tego systemu powinna być maksymalna integracja różnych systemów transportowych funkcjonujących na terenie Górnośląskiego Związku Metropolitalnego; zatrzymanie wzrostu stopnia wykorzystania transportu indywidualnego do przemieszczania oraz zwiększenie korzystania z transportu zbiorowego; podwyższenie średniej prędkości komunikacyjnej.
Transport tramwajowy	3	K1A_W10 K1A_W21 K1A_W15 K1A_W17 K1A_U07	Aktualny poziom rozwoju transportu tramwajowego w Polsce i na świecie uwzględniający problematykę techniki, ekonomii, bezpieczeństwa i ekologii, organizacja ruchu tramwajowego, budowa i eksploatacja taboru tramwajowego. Budowa modeli elementów tramwaju. Obliczenia numeryczne wybranych części taboru tramwajowego. Interpretacja wyników obliczeń.
Człowiek – możliwości i ograniczenia	1	K1A_W04 K1A_W05 K1A_W22 K1A_K01 K1A_K05	Podstawowe pojęcia, układ krwionośny, rola serca. Układ oddechowy – funkcja zewnętrzna i wewnętrzna. Wpływ obniżonego ciśnienia, hipoksja. Dekompresja, choroba dekompresyjna. Przeciężenia, przyspieszenia – rodzaje przyspieszeń. Widzenie, fizjologia widzenia, złudzenia – rodzaje złudzeń. Słuch, budowa ludzkiego ucha. Choroba lokomocyjna. Latanie i zdrowie. Wpływ pospolitych dolegliwości i leków na latanie. Ryzyko zatrucia. Pierwsza pomoc przedmedyczna. Psychologia lotnicza. Procesy poznawcze. Centralny kanał decyzyjny. Komunikacja interpersonalna. Stres – możliwości eliminacji.
Łączność/frazeologia lotnicza	7	K1A_W04 K1A_U27 K1A_K03 K1A_W05	Ogólne zasady prowadzenia korespondencji radiowej. Lotniczy alfabet fonetyczny i zasady jego stosowania. Standardowe słowa i zwroty frazeologiczne. Słownictwo ogólne – samoloty. Radarowa identyfikacja i wektorowanie. Ładowanie i czynności po wylądowaniu. Sytuacja niebezpieczna i nagła, awaryjne zniżanie, utrata łączności radiowej.
Meteorologia I	3	K1A_W07 K1A_U02 K1A_U04 K1A_U09	Skład i budowa atmosfery, cele i zadania klimatologii, historia klimatu na Ziemi, obieg wody i ciepła w atmosferze. Diagram aerologiczny. Warunki równowagi w atmosferze. Międzynarodowa klasyfikacja chmur, rodzaje, gatunki i odmiany chmur. Powstawanie mgieł i ich dobowy oraz roczny przebieg, układy baryczne, efekt przyspieszonego przepływu powietrza spowodowanego topografią terenu. Geneza turbulencji, strefy turbulencji w atmosferze, zjawisko uskoku wiatru, struktury burzowe, linie szkwałowe, czas trwania, ognia burzowe, elektryzowanie atmosfery, ładunki statyczne. Definicja i klasyfikacja mas powietrza. Definicja i klasyfikacja frontów atmosferycznych ciepłych, chłodnych I i II rodzaju oraz frontów okluzji. Służba meteorologiczna, stacje synoptyczne i lotniskowe. Wprowadzenie do dyrektyw ICAO. Depesze TAF i METAR. Laboratorium: zwiedzanie stacji meteorologiczno-hydrologicznej, zwiedzanie stacji monitoringu atmosfery, analiza map pogody przyziemnych warunków atmosferycznych i górnych warstw atmosfery.
Nawigacja	6	K1A_W04 K1A_K02 K1A_W02 K1A_U02	Ogólna charakterystyka nawigacji lotniczej, jednostki miar stosowane w nawigacji, podstawowe wiadomości o Ziemi, kształt i pola fizyczne Ziemi, linie na powierzchni Ziemi, pomiar czasu i zmiana czasu, położenie i kierunek ruchu, magnetyzm ziemski, magnetyzm samolotu, wykres poprawek. Odzworowania kartograficzne na mapach, mapy lotnicze i ich charakterystyka, pomiary nawigacyjne na mapach lotniczych, podstawy nawigacji zaliczeniowej, nawigacyjny trójkąt prędkości, prędkości statku powietrznego, obliczanie elementów nawigacyjnego trójkąta prędkości różnymi metodami, obliczanie wysokości lotu, określanie pozycji statku powietrznego metodą zaliczeniową zasady prowadzenia nawigacji (obserwacji) wzrokowej, obliczanie i wprowadzanie poprawek do kursu, manewry nawigacyjne w poziomie (zakręt statku powietrznego), właściwości nawigowania statkami powietrznymi w różnych warunkach sytuacji nawigacyjnej, dziennik pokładowy, zasady prowadzenia dziennika pokładowego, nawigatorskie zasady bezpieczeństwa lotu.
Naziemne przygotowanie do lotów	2	K1A_W08 K1A_W10 K1A_W15 K1A_K02 K1A_K07	Problemy praktycznego wykonania zadań w przestrzeni powietrznej. Przeliczać jednostki miar stosowanych w lotnictwie (Przeliczanie wysokości lotu, obliczenie wysokości bezpiecznej, parametrów lotu, wyważenia samolotu). Wykreślanie trasy lotu na mapach, opracowanie planu lotu. Przeliczanie prędkości. Obliczanie poprawek do kursu na podstawie liniowego bocznego odchylenia. Obliczanie zużycia paliwa. Obliczanie zasięgu i czasu przybycia (ETA). Poprawki do ETA. Obliczanie elementów zakrętu. Kompleksowe obliczanie trasy lotu. Wypełnianie dziennika pokładowego i innych dokumentów, prowadzenie łączności radiowej. Praktyczne wykonywanie lotów na symulatorach.

Ogólna budowa statków powietrznych I	4	K1A_W15 K1A_U16 K1A_W18 K1A_U15 K1A_K04	Struktura statku powietrznego – definicje, budowa kadłuba i skrzydła – zasadnicze elementy w zależności od rodzaju. Mechanizacja skrzydła – zasadnicze urządzenia mechanizacji skrzydła. Aspekty aerodynamiki statku powietrznego. Typy i budowa podwozia. Silniki – budowa i zasada działania silnika tłokowego, turbinowego i odrzutowego. Systemy statku powietrznego – system sterowania – manualny, półautomatyczny i automatyczny – budowa, zasada działania. Instalacja hydrauliczna, powietrzna, elektryczna, paliwowa – zasadnicze elementy i ich przeznaczenie, zasada działania. Awionika statku powietrznego – przyrządy pokładowe – zasadnicze przyrządy ciśnieniowe, żyroskopowe, i bezwładnościowe – budowa i zasada działania. Dajniki ciśnienia powietrza, płaszczyzny żyroskopowe, centrala aerometryczna.
Osiągi i planowanie lotu I	3	K1A_W08 K1A_U20 K1A_K05 K1A_W03 K1A_U22	MASA I WYWAŻENIE Ograniczenia masy i wyważenia. Użycie instrukcji eksploatacji samolotu dla wyznaczenia granicznych położenia środka ciężkości dla konfiguracji do startu, lądowania i przelotu. Czynniki wyznaczające maksymalną dopuszczalną masę. Czynniki określające graniczne położenia środka ciężkości. OSIĄGI SAMOLOTÓW JEDNOSILNIKOWYCH Definicje użytych terminów i prędkości. Osiągi przy starcie i lądowaniu. Wpływ masy samolotu, wiatru, wysokości gęstościowej, nachylenia pasa i zanieczyszczenia na drodze startowej. Użycie danych z instrukcji użytkowania w locie. Osiągi podczas wznoszenia i przelotu. Wpływ wysokości gęstościowej i masy samolotu. Długość trasy lotu i wpływ różnych zalecanych zakresów mocy silnika.. Korzystanie z danych użytkowych samolotu. Określanie osiągnięć w warunkach normalnych. Uwzględnienie wpływu wysokości ciśnieniowej, temperatury, wiatru, masy samolotu, nachylenia i warunków na drodze startowej. Elementy składowe osiągnięć. Użycie tabel i wykresów osiągnięć. PLANOWANIE LOTU NAWIGACYJNEGO VFR Plan nawigacyjny. Wybór tras, prędkości, wysokości względnych (bezwzględnych) i lotniska zapasowego. Pomiar – linie drogi i odległości. Obliczenia kursu, czasów przelotów z odcinków trasy, prędkości rzeczywistej (TAS) i prędkości wiatrów. Łączność radiowa i pomoce nawigacyjne (rodzaj, częstotliwość, zasięg i dentyfikacja). Częstotliwości i znaki wywoławcze odpowiednich służb kontroli ruchu lotniczego i informacji lotniczej takich jak stacje meteorologiczne. Wypełnianie części przedlotowej dziennika nawigacyjnego. PLANOWANIE PALIWA Obliczanie planowanego zużycia paliwa na każdy odcinek oraz całkowitej ilości paliwa na lot. Wypełnianie arkusza paliwa w części przedlotowej dziennika nawigacyjnego Obliczanie paliwa podczas lotu. Obliczanie współczynnika bieżącego zużycia paliwa. Poprawki do przewidywanej rezerwy paliwa. PLAN LOTU ICAO ATCRodzaje planów lotu. Przygotowywanie planu lotu. Informacje do planu lotu uzyskane z nawigacyjnego planu lotu, obliczeń paliwowych, podstawowych danych o samolocie – z instrukcji użytkowania, danych dotyczących załadunku i wyważenia. Wypełnianie planu lotu. Procedury składania planu lotu. Służba odpowiedzialna za przyjęcie planu lotu. Zamknięcie planu lotu. Laboratoria: Praktyczne wykonywanie obliczeń związanych z załadunkiem, masą i wyważeniem samolotu, masa paliwa, osiągnięć samolotów. Parktyczne planowanie lotu VFR. Praktyczne wypełnienie planu lotu.
Praktyka zawodowa	6	K1A_W23 K1A_W26 K1A_W05 K1A_K03 K1A_U07	
Prawo lotnicze i procedury ATC I	4	K1A_W04 K1A_K02 K1A_K05	Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO), inne porozumienia międzynarodowe – pięć swobód żeglugi powietrznej, Konwencja Tokijska, Haska, Montrealska, organizacje europejskie – nazwy, struktura organizacyjna, zadania i związane z nimi dokumenty, Europejska Konferencja Lotnictwa Cywilnego (European Civil Aviation Conference – ECAC), w tym Wspólne Władze Lotnicze (Joint Aviation Authorities – JAA), Eurocontrol, Komisja Europejska (European Commission – EC, Konwencja Warszawska, władza i uprawnienia pilota-dowódcy (PIC) związane z odpowiedzialnością za zapewnienie bezpieczeństwa, odpowiedzialność przewoźnika (użytkownika statku powietrznego) i pilotów w odniesieniu do osób i dóbr na ziemi z tytułu szkód i obrażeń spowodowanych użytkowaniem statku powietrznego, praktyki handlowe i związane z tym zasady (leasing) dzierżawa bez załogi (dry lease), dzierżawa z załogą (wet lease), ANEKS 8 – Zdatość statku powietrznego do lotu, ANEKS 7 – Przynależność państwowa statku powietrznego i znaki rejestracyjne, ANEKS 1 – Licencjonowanie personelu lotniczego, służby ruchu lotniczego (Załącznik 11 ICAO, Doc 4444), Służba Informacji Lotniczej (Załącznik 15 ICAO), lotniska (Załącznik 14 ICAO, Tom 1i2), ułatwienia dla międzynarodowego transportu lotniczego (Załącznik 9 ICAO), poszukiwanie i ratownictwo (Załącznik 12 ICAO), bezpieczeństwo-zabezpieczenie międzynarodowego lotnictwa cywilnego przed aktami bezprawnego działania (Załącznik 17 ICAO), badania wypadków statków powietrznych (Załącznik 13 ICAO), krajowe prawo lotnicze.
Procedury operacyjne I	2	K1A_W04 K1A_K04 K1A_W13 K1A_K05	Zasady ogólne (zalecenia OPS, wymagania dotyczące certyfikacji przewoźnika lotniczego i nadzoru, procedur operacyjnych, standardów operacyjnych dla lotów w każdych warunkach meteorologicznych (All Weather Operations – AWO) i operacji przy ograniczonej widzialności (Low visibility operations),

		K1A_U08	minimalnych wymagań operacyjnych dla lotów VFR, wymagania bezpieczeństwa dotyczące przyrządów i wyposażenia, wymagania dotyczące wyposażenia nawigacyjnego i łączności, obsługa techniczna statków powietrznych, załoga statku powietrznego, ograniczenia czasu lotu i czasu pracy oraz wymagany czas odpoczynku, personel pokładowy, specjalne procedury operacyjne oraz zagrożenia, procedury awaryjne.
Projekt inżynierski	2	K1A_W24 K1A_U06 K1A_U20 K1A_U12 K1A_U08	Projekt inżynierski 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.
Projekt inżynierski (sem. 7)	10	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Projekt inżynierski 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	3	K1A_W24 K1A_W18 K1A_U06 K1A_U09 K1A_K07	Ogólna charakterystyka ów inżynierskich, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju u. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu, założeń owoych u inżynierskiego oraz harmonogramu jego realizacji. Zasady pisanja u, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych opracowanie programu badań. Opracowanie zagadnień do egzaminu inżynierskiego. Kryteria oceny projektu inżynierskiego.
Współdziałanie w załodze	4	K1A_W10 K1A_K02 K1A_K03 K1A_K04 K1A_U07	Zasady bezpiecznego zachowania na pokładzie, wykorzystanie wyposażenia bezpieczeństwa, wyposażenia ratowniczego samolotu oraz osobistego załogi i pasażerów - zasady jego użycia, zagrożenia bezpieczeństwa ze strony samolotu i jego ładunku, zagrożenia zewnętrzne ze strony innych statków powietrznych, warunków pogodowych, stanu nawierzchni lotniska, operacje lądowań przymusowych.
Zasady lotu I	6	K1A_W08 K1A_U20 K1A_K05 K1A_W03 K1A_U22	Podstawowe zagadnienia dotyczące opływu ciała; wpływ kształtu na ciała na charakter opływu. Opływ laminarny i turbulenty. Powstawanie siły aerodynamicznej na profilu. Wpływ prędkości i kąta natarcia na wartości siły aerodynamicznej. Współczynniki siły nośnej i oporu Definicje użytych terminów. Wpływ na osiągi przy starcie i lądowaniu. Wpływ profilu skrzydła na charakterystyki współczynników siły nośnej i oporu. Wpływ czynników zewnętrznych na charakterystyki ww. współczynników.. Użycie tabel i wykresów osiągow. Optymalizacja toru lotu w aspekcie ekonomicznym i warunków bezpieczeństwa Optymalny tor lotu po starcie, utrzymanie optymalnego poziomu przelotowego oraz ścieżki schodzenia do lądowania. Kompromisowe rozwiązania związane z utrzymywaniem optymalnych parametrów lotu. Sytuacje krytyczne Wpływ prędkości i kąta natarcia na przeciągnięcie. Metody zapobiegania przeciągnięciu. Konstrukcyjne rozwiązania łagodzące skutki doprowadzenia samolotu do granicy przeciągnięcia. Sposoby wyjścia z sytuacji krytycznych. Laboratoria: Praktyczne wykonywanie obliczeń związanych z powstawaniem siły aerodynamicznej. Obliczenia wartości siły nośnej w zależności od wysokości ciśnieniowej. Obliczanie przeciążeń w różnych fazach lotu.
Aerodynamika, struktury i systemy samolotów tłokowych	6	K1A_W15 K1A_U16 K1A_W18 K1A_U15 K1A_W03	Budowa statków powietrznych – kadłub, skrzydło, urządzenia mechanizacji skrzydła, podwozie. Podstawy aerodynamiki atmosfera wzorcowa, opływ skrzydła – laminarny i turbulenty, biegunowa samolotu. Instalacje pokładowe wyposażenie socjalno-bytowe kabin samolotów, wyposażenie ratownicze i awaryjne, zasady identyfikacji przekrojów konstrukcyjnych i strefowych, zasady działania smigieł, prędkość krytyczna i liczba Macha, Metalizacja struktury statku powietrznego. Układy sterowania samolotem manualny, półautomatyczny autoamtyczny – zasadnicze elementy i zasada działania, w z tym z punktu widzenia zasad automatyki. Sterowanie poprzeczne, podłużne, kierunkowe. Systemy pokładowe paliwowy, hydrauliczny, powietrzny (energetyczny), paliwowy statku powietrznego – budowa, zasadnicze elementy, zasada działania. Pokładowe układy elektroenergetyczne Podstawowe pojęcia i definicje. Pierwotne źródła energii prądu stałego i zmiennego, lotnicze akumulatory pokładowe, zasilanie lotniskowe i awaryjne statku powietrznego, wtórne źródła energii elektrycznej, budowa sieci elektrycznej statku powietrznego, urządzenia zabezpieczające sieci pokładowej. Oświetlenie statku powietrznego. Pokładowe systemy pomiarowe Podstawowe pojęcia i definicje. Odbiorniki ciśnienia powietrza, instalacje ciśnienia statycznego i całkowitego, urządzenia ciśnieniowe, centrale barometryczne. Przyrządy żyroskopowe. Pokładowe rejestratory parametrów lotu. Układy pomiaru katów natarcia i ostrzegania przed przeciągnięciem. Systemy obsługowe statków powietrznych – podstawowe wiadomości.
Aerodynamika, struktury i systemy samolotów turbinowych I	6	K1A_W15 K1A_U16 K1A_W18 K1A_U02 K1A_U07	Budowa statków powietrznych – kadłub, skrzydło, urządzenia mechanizacji skrzydła, podwozie. Podstawy aerodynamiki atmosfera wzorcowa, opływ skrzydła – laminarny i turbulenty, biegunowa samolotu, loty z prędkością około- i naddźwiękową. Instalacje pokładowe wyposażenie socjalno-bytowe kabin samolotów, wyposażenie ratownicze i awaryjne, zasady identyfikacji

			przekrojów konstrukcyjnych i strefowych, zasady działania smigieł, prędkość krytyczna i liczba Macha, Metalizacja struktury statku powietrznego. Układy sterowania samolotem manualny, półautomatyczny autoamtyczny – zasadnicze elementy i zasada działania, w z tym z punktu widzenia zasad automatyki. Sterowanie poprzeczne, podłużne, kierunkowe. Systemy pokładowe paliwowy, hydrauliczny, powietrzny (energetyczny), paliwowy statku powietrznego – budowa, zasadnicze elementy, zasada działania. Pokładowe układy elektroenergetyczne Podstawowe pojęcia i definicje. Pierwotne źródła energii prądu stałego i zmiennego, lotnicze akumulatory pokładowe, zasilanie lotniskowe i awaryjne statku powietrznego, wtórne źródła energii elektrycznej, budowa sieci elektrycznej statku powietrznego, urządzenia zabezpieczające sieci pokładowej. Oświetlenie statku powietrznego. Pokładowe systemy pomiarowe Podstawowe pojęcia i definicje. Odbiorniki ciśnienia powietrza, instalacje ciśnienia statycznego i całkowitego, urządzenia ciśnieniowe, centrale barometryczne. Przyrządy żyroskopowe. Pokładowe rejestratory parametrów lotu. Układy pomiaru katów natarcia i ostrzegania przed przeciągnięciem. Systemy obsługowe statków powietrznych – podstawowe wiadomości.
Aerodynamika, struktury i systemy śmigłowca I	5	K1A_W15 K1A_U16 K1A_W03 K1A_U02 K1A_W09	Historia śmigłowców. Teoria lotu śmigłowców – aerodynamika wirującego płata. Terminologia. Efekt precesji giroskopowej. Moment obrotowy wirnika. Asymetria siły nośnej. Przeciągnięcie na końcówkach łopatek. Efekt Coriolisa i jego korygowanie. Autorotacja. Wpływ bliskości ziemi. Sterowanie śmigłowcem. Sterowanie okresowe. Sterowanie skokiem ogólnym. Tarcza sterowania okresowego. Sterowanie odchyleniem. Równoważenie momentu oporowego – wirniki ogonowe, korekcja strumieniowa. Głowice wirników głównych – konstrukcja i działanie. Łopaty wirników głównych i ogonowych – konstrukcja i mocowanie. Drgania łopatek. Tłumiki drgań łopatek przeznaczenie i rozwiązania konstrukcyjne. Sterowanie wyważaniem śmigłowca – stałe i przestawne stateczniki poziome. Wpływ ziemi na sterowanie i stateczność. Działanie układów sterowania śmigłowcem – mechaniczne, hydrauliczne i bezprzewodowe. Symulacja obciążeń układu sterowania. Wyważanie i regulacje. Wyważanie statyczne i dynamiczne łopatek wirników. Wirniki śmigłowców. Regulacja mocy i momentu obrotowego. Konstrukcja wirników głównych i śmigieł ogonowych. Wyważanie statyczne i dynamiczne wirników. Typy drgań łopatek i metody ich ograniczania. Torowanie wirników nośnych i ogonowych. Wibracje łopatek, typy wibracji i metody ich redukcji. Rezonans drgań – wpływ bliskości ziemi. Układy przekładniowe śmigłowców. Reduktory – wirnika głównego i ogonowego. Sprzęgła wirników. Mechanizmy wolnego biegu. Hamulce wirników. Wały napędowe wirników ogonowych, połączenia elastyczne, ułożyskowanie, tłumiki wibracji, mocowanie ułożyskowania. Wymagania wytrzymałościowe i zasady konstrukcji płatowców. Wymagania wytrzymałościowe konstrukcji płatowców. Klasyfikacja elementów konstrukcyjnych podstawowe, drugorzędne, trzeciorzędne. Wyjaśnienie pojęć bezpieczne uszkodzenia konstrukcji, bezpieczny okres użytkowania konstrukcji, dopuszczalne uszkodzenia konstrukcji. Umowny podział konstrukcji na strefy i warstwy. Naprężenia rozciągające, ściskające zginające, skręcające i ścinające. Naprężenia wypadkowe. Naprężenia zmęczeniowe. Drenaże i wentylacja elementów konstrukcji. Konstrukcja elementów płatowca umożliwiająca montowanie podzespołów instalacji. Zabezpieczenia przed uszkodzeniami konstrukcji w wyniku wylądowań atmosferycznych. Instalacje klimatyzacji – ATA 21. Pneumatyczne źródła zasilania; źródła zasilania sprężonym powietrzem silniki, urządzenia naziemne. Sposoby regulacji ciśnienia i temperatury odbieranego powietrza. Regulacja temperatury powietrza; rozwiązania konstrukcyjne układów regulacji ciśnienia i temperatury. Działanie wymienników ciepła, turbocłodnic, skraplaczy, regulatorów ciśnienia i przepływu, mieszaczy i innych podzespołów stosowanych w tych układach regulacji. Dystrybucja powietrza o wymaganych parametrach – linie wentylacji i ogrzewania wnętrza. Zabezpieczenia i informacje o uszkodzeniach; układy zabezpieczania przed uszkodzeniami. Informacje o niewłaściwych parametrach przegrzanie, nadmierne ciśnienie, rozhermetyzowanie kabiny i inne. Wyposażenie wnętrza i wyposażenie awaryjne – ATA 25. Wyposażenie awaryjne. Wymagania przepisów w zakresie wyposażenia awaryjnego śmigłowców. Siedzenia załogi i pasażerskie oraz ich pasy bezpieczeństwa. Urządzenia do awaryjnego opuszczania śmigłowca. Urządzenia do podnoszenia. Wyposażenie wnętrza. Układy kabiny pasażerskiej. Rodzaje wyposażenia, jego rozmieszczenie i mocowanie. Komory bagażowe, ich rozmieszczenie. Mocowanie ładunku w komorach bagażowych. Instalacje przeciwpożarowe i przeciwdymowe – ATA 26. Rejon statku powietrznego najbardziej zagrożone pożarem. Konstrukcyjne i instalacyjne metody zabezpieczania przed rozprzestrzenianiem się ognia ściany ogniowe, stosowanie specjalnych materiałów do wyposażenia wnętrza, ograniczanie dopływu powietrza, i inne. Metody wykrywania dymu i ognia. Ostrzeganie o pożarze. Instalacje gaszenia pożaru. Testowanie instalacji

			przeciwpożarowych. Instrumenty/systemy elektroniki lotniczej. Systemy instrumentowe. Wysokościomierz, wskaźnik prędkości lotu, pionowy prędkościomierz. Urządzenia żyroskopowe sztuczny horyzont, wskaźnik położenia, wskaźnik kierunku, wskaźnik sytuacji w poziomie, zakrętomierz i wskaźnik poślizgu, koordynator obrotów. Kompasy bezpośredni odczyt, odczyt zdalny. System wskazywania wibracji – HUMS. Inne wskaźniki samolotu. Systemy elektroniki lotniczej. Podstawy systemu i działanie. Auto lot. Komunikacja – ATA 23. Systemy nawigacji – ATA 34. Moc elektryczna – ATA 24. Montaż i działanie baterii. Wytwarzanie prądu stałego, wytwarzanie prądu zmiennego. Wytwarzanie mocy w nagłym wypadku. Regulacja napięcia, ochrona obwodu. Rozdział mocy. Przemienniki, transformatory, prostowniki. Energia zewnętrzna/naziemna.
Człowiek – możliwości i ograniczenia	3	K1A_W04 K1A_W05 K1A_W22 K1A_K01 K1A_K05	Podstawowe pojęcia, układ krwionośny, rola serca. Układ oddechowy – funkcja zewnętrzna i wewnętrzna. Wpływ obniżonego ciśnienia, hipoksja. Dekompresja, choroba dekompresyjna. Przeciżenia, przyspieszenia – rodzaje przyspieszeń. Widzenie, fizjologia widzenia, złudzenia – rodzaje złudzeń. Słuch, budowa ludzkiego ucha. Choroba lokomocyjna. Latanie i zdrowie. Wpływ pospolitych dolegliwości i lekarstw na latanie. Ryzyko zatrucia. Pierwsza pomoc przedmedyczna. Psychologia lotnicza. Procesy poznawcze. Centralny kanał decyzyjny. Komunikacja interpersonalna. Stres – możliwości eliminacji.
Podstawy aerodynamiki	5	K1A_W08 K1A_W09 K1A_U26 K1A_U14 K1A_U02	Podstawowe pojęcia aerodynamiki. Klasyfikacja przepływów. Wybrane zagadnienia fizyki atmosfery. Międzynarodowy Standard Atmosfery (ISA). Podstawowe równania aerodynamiki. Równanie Bernoulliego. Przepływ powietrza wokół ciał stałych. Przepływy potencjalne. Mechanizm powstawania siły aerodynamicznej. Siły działające na profil lotniczy i skrzydło. Dynamika gazu lepkiej. Warstwa przyścienne. Przepływ turbulentny. Podobieństwo przepływów. Nielepkie ściśliwe przepływy gazu. Równanie Bernoulliego dla gazów. Fale uderzeniowe. Podstawowe informacje na temat CFD. Elementy mechaniki lotu.
Praktyka w organizacji part - 145	6	K1A_W23 K1A_W26 K1A_W05 K1A_K03 K1A_U07	
Prawo lotnicze i procedury	9	K1A_W04 K1A_W05 K1A_K01 K1A_U04 K1A_K02	Konwencja chicagowska – omówienie załączników I-16. Ramy regulacyjne – Rola Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego, EASA i państw członkowskich. Związki pomiędzy częściami 145, 66, 147 i M. Relacje z innymi władzami lotniczymi. Part 66 – personel certyfikujący – obsługa techniczna. Part 145 – uznane organizacje obsługi technicznej. JAR-OPS – transport lotniczy komercyjny – certyfikaty podmiotów gospodarczych prowadzących działalność w sektorze lotniczym, obowiązki podmiotów gospodarczych, obowiązujące dokumenty, znakowanie statków powietrznych. Certyfikacja statków powietrznych – zasady certyfikacji takie jak EACS 23/25/27/29, certyfikat typu, załączniki do certyfikatu typu; Part -21 – uznawania organizacji wzorniczych / produkcyjnych, certyfikat zdolności do lotu, świadectwo rejestracji, certyfikat hałasu, rozkład wagi, licencja na radiostację i zatwierdzenie. Part – M – szczegółowe omówienie; odpowiednie krajowe i międzynarodowe wymagania; programy obsługi technicznej oraz kontrola i badanie obsługi technicznej; nieprzerwana zdolność do lotu.
Projekt inżynierski	2	K1A_W24 K1A_U06 K1A_U20 K1A_U12 K1A_U08	Projekt inżynierski 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.
Projekt inżynierski (sem. 7)	10	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Projekt inżynierski 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	3	K1A_W24 K1A_W18 K1A_U06 K1A_U09 K1A_K07	Ogólna charakterystyka ów inżynierskich, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju u. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu, założeń owoych u inżynierskiego oraz harmonogramu jego realizacji. Zasady pisanie u, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych opracowanie programu badań. Opracowanie zagadnień do egzaminu inżynierskiego. Kryteria oceny projektu inżynierskiego.
Standardowa obsługa samolotów	8	K1A_W22 K1A_W25 K1A_U20 K1A_K04 K1A_W15	Podstawy eksploatacji. Pojęcia podstawowe. Systemy lotnicze. Podatność eksploatacyjne. System eksploatacji i jego właściwości. Gotowość. Niezawodność systemu eksploatacji. Diagnostyczność systemów eksploatacji. System bezpieczeństwa lotów. Eksploatacyjne urządzenia lotniskowe. Środki bezpieczeństwa – statek powietrzny i warsztat. Aspekty bezpieczeństwa pracy wraz ze środkami bezpieczeństwa przy pracy z energią elektryczną, gazami, w szczególności tlenem, olejami i chemikaliami. Także instrukcje podejmowania czynności zaradczych w przypadku ognia lub innego wypadku z

			jednym lub więcej wspomnianymi czynnikami ryzyka wraz z wiedzą na temat środków gaśniczych. Rysunki techniczne maszynowe, wykresy i normy. Specyfikacja 100 amerykańskiego stowarzyszenia transportu lotniczego (ata). Lotnicze i inne stosowane normy wraz z ISO, AN, MS, NAS i MIL. Wykresy instalacji elektrycznej i schematy ideowe. Sprężyny. Badanie i testowanie sprężyn. Linki sterownicze. Rodzaje linek. Wyposażenie końcowe, nakrętki napinające i przyrządy kompensacyjnych. Rolki i części składowe systemów kablowych. Linki Bowdena. Elastyczne układy sterowania statkiem powietrznym. Waga i równowaga statku powietrznego. Obliczanie środka ciężkości / ograniczeń używanie odnośnych dokumentów. Przygotowanie statku powietrznego do ważenia. Ważenie statku powietrznego. procedury obsługi technicznej. Obsługa i przechowywanie statku powietrznego. Kołowanie i holowanie statku powietrznego oraz powiązane środki bezpieczeństwa. Podnoszenie, klinowanie, zabezpieczanie statku powietrznego i powiązane środki bezpieczeństwa. Metody przechowywania statku powietrznego. Procedury napełniania/ opróżniania zbiorników z paliwa. Procedury odladzania i zapobiegające oblodzeni. Zaopatrzenie elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne przy uziemieniu. Procedury magazynowe. Procedury certyfikacji/ dopuszczania. Połączenie z działaniem statku powietrznego. Kontrola części składowych o ograniczonej trwałości. Zdarzenia nadzwyczajne. Badanie po uderzeniu pioruna oraz penetracja HIRF. Badanie po zdarzeniach nadzwyczajnych takich jak trudne lądowanie oraz lot przez turbulencje. Procedury obsługi technicznej.
Budowa oprogramowania systemów informatycznych w transporcie	4	K1A_W11 K1A_W14 K1A_U22 K1A_W10 K1A_U16	Podstawowe pojęcia związane z systemami informatycznymi w transporcie. System informacyjny i system informatyczny. Metody inżynierii oprogramowania. Modele cyklu życia systemu informatycznego. Analiza wymagań w projekcie informatycznym. Architektura systemów informatycznych w transporcie. Modelowanie obiektowe, UML. Modelowanie koncepcyjne i fizyczne danych. Bazy danych. Przykłady systemów DBMS Sybase SQL Anywhere, Microsoft SQL Server. owanie baz danych z wykorzystaniem narzędzi CASE.
Elementy projektowania dróg transportowych	4	K1A_W14 K1A_W17 K1A_W18 K1A_W21 K1A_U06	Ustalenia ogólne, pojęcia, nazewnictwo, droga w planie, krzywa przejściowa, rampa drogowa, przekrój poprzeczny drogi, kształtowanie przekrojów poprzecznych ulic, profil podłużny drogi, odwodnienie dróg, odwodnienie powierzchniowe ulic i placów, urządzenia dla ruchu pieszego i rowerowego, uspokojenie ruchu, nawierzchnia drogowa, szczegóły drogowe, ogólne zasady owania linii kolejowej, elementy drogi kolejowej w planie, kształt linii kolejowej w planie, przechyłka toru i krzywa przejściowa, optymalizacja układów geometrycznych torów, niweleta linii kolejowej, połączenia torów, rozjazdy, drogi zwrotnicowe, przekroje poprzeczne toru, skrajnia budowli, elementy nawierzchni torowych – podkłady, podsypka, szyny, złącza i złączki, podtorze, nasypy i przekopy, odwodnienie linii kolejowej, warunki geologiczno-inżynierskie podłoża gruntowego oraz wzmocnienie podłoża.
Optymalizacja sieci transportowych	6	K1A_W17 K1A_K07 K1A_U16 K1A_K03 K1A_U22	Optymalizacja ruchu pod kątem sieciowym, środków transportu oraz kosztów, hierarchizacja sieci drogowo-ulicznej, zarządzanie dostępnością dróg i ulic, nowoczesne technologie służące poprawie bezpieczeństwa ruchu, programy poprawy bezpieczeństwa, bezpieczeństwo drogowe w Europie – w trzech aspektach – droga, pojazd, człowiek, zasady tworzenia optymalnej sieci drogowej, koncepcja zintegrowanego systemu bezpieczeństwa transportu, ujednolicenie terminologii związanej z zarządzaniem bezpieczeństwem w transporcie, ocena stanu obecnego i przesłanki do stosowania zintegrowanych planów zarządzania prędkością w miastach.
Praktyka zawodowa	6	K1A_W23 K1A_W26 K1A_W05 K1A_K03 K1A_U07	
Projekt inżynierski	2	K1A_W24 K1A_U06 K1A_U20 K1A_U12 K1A_U08	Projekt inżynierski 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.
Projekt inżynierski (sem. 7)	10	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Projekt inżynierski 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 systemów transportowych	6	K1A_W10 K1A_W14 K1A_W17 K1A_W18 K1A_U06	Prawne uwarunkowania u inwestycyjnego, ogólne wymagania i zasady owania systemów transportowych, stadia dokumentacji owej inwestycji transportowych – koncepcje owe, decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, decyzja o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej, budowlany, y branżowe, opinie, decyzja o pozwoleniu na budowę, sprawdzenie i uzgodnienie ów oraz nadzór autorski anta, prawa i obowiązki inwestora i anta infrastruktury transportowej, optymalizacja układów geometrycznych linii kolejowych,

			optymalizacja układów geometrycznych dróg kołowych, modele obliczeniowe konstrukcji nawierzchni torowych, modele obliczeniowe konstrukcji jezdni drogowych, kształtowanie stacji przerabiania pociągów, stacje ładunkowe – układy i urządzenia, stacje osobowe i postojowe, węzły kolejowe, tendencje rozwojowe i rozmieszczenie, urządzenia komunikacji zbiorowej, do parkowania i dla ruchu pieszego, węzły drogowe grupy A, B i C, techniki owania węzłów drogowych, kształtowanie geometryczne węzłów drogowych, metody analizy u. Ogólne zasady owania stacji przerabiania pociągów, stacji ładunkowych i postojowych, schemat funkcjonalny węzła drogowego oraz organizacji ruchu w obszarze węzła drogowego.
Seminarium dyplomowe	3	K1A_W24 K1A_W18 K1A_U06 K1A_U09 K1A_K07	Ogólna charakterystyka ów inżynierskich, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju u. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odsyłaczy do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu, założeń owych u inżynierskiego oraz harmonogramu jego realizacji. Zasady pisanie u, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych opracowanie programu badań. Opracowanie zagadnień do egzaminu inżynierskiego. Kryteria oceny projektu inżynierskiego.
Statystyka procesów transportowych	5	K1A_W07 K1A_U01 K1A_U26 K1A_W06 K1A_U12	Podstawowe pojęcia związane ze statystyką; wskazuje przykłady zastosowania analizy statystycznej w procesach transportowych; definiuje i klasyfikuje podstawowe miary tendencji centralnej, dyspersji, asymetrii i koncentracji wykorzystywanych do opisu struktury zbiorowości danych; prezentuje dane statystyczne w sposób graficzny; definiuje pojęcia z zakresu teorii prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej; charakteryzuje rozkłady teoretyczne prawdopodobieństwa zmiennych losowych wykorzystywane w opisie procesów transportowych; weryfikuje hipotezy statystyczne.
Systemy sterowania ruchem drogowym	7	K1A_W14 K1A_W16 K1A_U16 K1A_U27 K1A_U07	Sygnalizacje stałoczasowe, wzbudzone, akomodowane i acykliczne. Programy sygnalizacji świetlnej. Wymagania stawiane programom. Detekcja ruchu. owanie sygnalizacji z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego pracę inżyniera ruchu. Sterowanie grupowe. Sterowanie fazowe. Wskaźniki jakości programów sygnalizacji świetlnej. Definiowanie algorytmów sterowania sygnalizacją świetlną. Praca w programie komputerowym Crossig. Edycja grup sygnalizacyjnych. Definiowanie grup kolizyjnych. Wyznaczanie analityczne oraz graficzne czasów międzyzielonych. Wyznaczanie faz ruchu. Budowa programu sygnalizacji świetlnej. Tabela przełączeń programów sygnalizacji w zależności warunków ruchu. Analiza przepustowości (ocena jakości programów sygnalizacji).
Systemy sterowania ruchem drogowym (sem. 6)	3	K1A_W14 K1A_W16 K1A_W10 K1A_U26 K1A_U16	Koordinacja sygnalizacji świetlnej w ciągu ulicznym. Maksymalizacja szerokości wiązki sygnału zielonego. Metody optymalizacji koordynacji sygnalizacji świetlnej. Minimalizacja strat czasu uczestników ruchu drogowego. Algorytmy sterowania ruchem. Realizacja priorytetów w ruchu dla środków transportu zbiorowego. Symulacyjny model ruchu drogowego. Modelowanie transportu indywidualnego i ruchu pieszych. Budowa algorytmów sterowania. Symulowanie ruch pojazdów na zadanej sieci drogowej. Modelowanie tras przejazdu i warunków ruchu. Definiowanie systemu detekcji ruchu. Analiza ocen warunków ruchu. Weryfikacja algorytmów sterowania.
Systemy telemetryczne transportu	7	K1A_W10 K1A_W14 K1A_W19 K1A_W16 K1A_U27	Zastosowanie telemetrii, Podział systemów telemetrycznych, teledetekcja, Metody pomiarowe wizyjne, stereoskopowe, skanowanie laserowe, techniki radarowe, ultradźwiękowe, obrazowanie satelitarne, metody fotogrametrii, tachimetria elektroniczna, Rozwiązania telemetrii w transporcie (wideorejestratory, dalmierze, stacje pogodowe, diagnostyka stanu nawierzchni, czujniki i stacje pomiaru parametrów ruchu, systemy ważenia pojazdów, fotoradary), Zasada działania sieci GSM, Lokalizacja obiektów, Transmisja komutowana, pakietowa, Specyfikacja systemu UTMS, Systemy GPS, Zasada działania, Dokładność pomiaru, Zastosowania, Systemy zarządzania flotą i lokalizacji pojazdów, System Informacji Geodezyjnej GIS, Zastosowanie GIS, Numeryczne modele terenu. Pomiar z wykorzystaniem technik wizyjnych, stereoskopowych, Diagnostyka stanu nawierzchni drogowej, Pomiar ruchu drogowego z wykorzystaniem systemu SNS. Lokalizacja pojazdów, identyfikacja trajektorii ruchu pojazdów, analiza i optymalizacja trasy przejazdu, ograniczenia przejazdu pojazdów w sieci, nawigacja. systemu GIS.
Bezpieczeństwo w transporcie kolejowym	2	K1A_W22 K1A_U25 K1A_W07 K1A_W16 K1A_K02	Podstawowe pojęcia automatyki, opis matematyczny, elementy i układy automatyki, własności elementów automatyki oraz właściwości układów regulacji, optymalizacja układów, schematy blokowe, analiza układów, dynamika układów, układy czasowe, zastosowanie elementów automatyki w procesach sterowania.
Certyfikacja w transporcie kolejowym	4	K1A_W05 K1A_W10 K1A_U06 K1A_U08 K1A_U16	Wymagania prawne oraz sposoby realizacji procesu certyfikacji elementów i pojazdów szynowych oraz infrastruktury kolejowej ze szczególnym uwzględnieniem certyfikacji i nadzoru urządzeń sterowania ruchem kolejowym w odniesieniu do Ustawy o Transporcie Kolejowym, Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności kolei konwencjonalnej i dużych prędkości oraz normach i przepisów związanych.
Diagnostyka w transporcie kolejowym	4	K1A_W07 K1A_U01	Pojęcia i definicje związane z diagnostyką techniczną w tym diagnostyką w transporcie szynowym, zna podstawy wibrodiagnostyki, diagnostyki

		K1A_W10 K1A_U17 K1A_U25	w oparciu o pomiar temperatury, ocena stanu technicznego maszyn i urządzeń – krzywa życia maszyny, krzywa Lorentza, związek wykresu Wölera z diagnostyką pojazdów szynowych., podstawowe parametry techniczne charakteryzujące stan taboru i infrastruktury kolejowej oraz metody ich pomiaru i interpretacji wyników.
Infrastruktura transportu kolejowego	5	K1A_W14 K1A_W07 K1A_U16 K1A_U26	Sieć kolejowa i jej elementy. Klasyfikacja linii i torów kolejowych. Infrastruktura drogi kolejowej. Budowa i utrzymanie drogi kolejowej. Kolejowe budowle inżynierskie. Droga kolejowa w planie i w profilu – elementy owania drogi kolejowej. Stacje i węzły kolejowe – elementy owania kolejowych punktów eksploatacyjnych. Infrastruktura kolejowa w transporcie intermodalnym.
Inżynieria ruchu kolejowego	5	K1A_W14 K1A_W07 K1A_U12 K1A_U16	Zasady prowadzenia ruchu pociągów i sygnalizacja. Siły działające na pociąg, ruchu pociągu w planie i w profilu, równanie ruchu. Wykresy ruchu i biegu pociągów. Podsystemy przewozowe, praca manewrowa i rozrządowa, obsługa przewozów. Zdolność przepustowa elementów sieci kolejowej – metody deterministyczne i probabilistyczne. Wymiarowanie węzłów torowych. Płynność ruchu kolejowego. Analizy przepustowości elementów sieci kolejowej i płynności ruchu kolejowego. Wykres ruchu pociągów. Dopuszczalna masa składu pociągu.
Pojazdy szynowe	5	K1A_W10 K1A_W15 K1A_W27 K1A_U15	Klasyfikacja taboru kolejowego, budowa i typowe rozwiązania konstrukcyjne pojazdów szynowych eksploatowanych w Polsce i Europie, zasady eksploatacji i prowadzenia pojazdu szynowego, podstawowe obowiązki maszynisty i drużyny trakcyjnej, zasady obsługi utrzymania taboru kolejowego i związane z tym wymagania prawne (P1-P5). identyfikacja pojazdów szynowych, sposób odkodowywania oznaczeń starego i nowego typu pojazdu kolejowego, analiza i odczyt parametrów ruchowych lokomotywy na podstawie zapisu na taśmie prędkościomierza typu Hasler, odczyt z prędkościomierzy elektronicznych i zawarte w nim parametry.
Praktyka zawodowa	6	K1A_W23 K1A_W26 K1A_W05 K1A_K03 K1A_U07	
Projekt inżynierski	2	K1A_W24 K1A_U06 K1A_U20 K1A_U12 K1A_U08	Projekt inżynierski 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.
Projekt inżynierski (sem. 7)	10	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Projekt inżynierski 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	3	K1A_W24 K1A_W18 K1A_U06 K1A_U09 K1A_K07	Ogólna charakterystyka ów inżynierskich, Struktura treści i podział rozdziałów w zależności od rodzaju u. Dobór literatury. Opracowanie materiałów źródłowych, zasady stosowania odwołań do literatury, bibliografia. Ustalenie tematu, celu i zakresu, założeń owoych u inżynierskiego oraz harmonogramu jego realizacji. Zasady pisania u, słownictwo techniczne, podział treści na część główną i załączniki. Dobór metody badań stanowiskowych, modelowych, pomiarowych, optymalizacyjnych opracowanie programu badań. Opracowanie zagadnień do egzaminu inżynierskiego. Kryteria oceny projektu inżynierskiego.
Sterowanie ruchem kolejowym	5	K1A_W10 K1A_W16 K1A_U27 K1A_U20 K1A_U18	Zasady prowadzenia ruchu na stacji i szlaku kolejowym, przebiegi sprzeczne i niesprzeczne, zagadnienia sygnalizacji kolejowej. Ręczne, mechaniczne i elektromechaniczne systemy sterowania ruchem kolejowym. Przekaznikowe, hybrydowe i komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym. Liniowe systemy sterowania ruchem kolejowym, systemy ssp, ERTMS, ETCS i GSM-R. Skrzyżowania jednopoziomowe z drogami kołowymi.
Trakcja elektryczna	4	K1A_W19 K1A_U16 K1A_U27 K1A_W10 K1A_W16	Problematyka sieci trakcyjnej jezdni górnej i dolnej oraz konstrukcji wsporczych. Struktury i podziały sieci łączuchowych 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. Zagadnienia prądów błądzących, ich oddziaływania, ograniczenia i eliminacji. Problem odróżniania zwarć od prądów rozruchu pojazdów. Oddziaływanie trakcji na system elektroenergetyki zawodowej, tj. spadki napięcia, wahanía napięcia, składowe harmoniczne, współczynniki mocy, współczynniki THD i TDD. Zastosowanie filtrów pasywnych i aktywnych. Powstawanie i oddziaływanie zakłóceń na systemy automatyki i sterowania-zakłócenia elektromagnetyczne (wyższe pasma częstotliwości).
Transport kolejowy	5	K1A_W10 K1A_W21 K1A_W15 K1A_W17 K1A_U20	Zarys kolejowego procesu przewozowego, drogi kolejowe i ich elementy składowe oraz zasady ich utrzymania i naprawy, urządzenia sterowania ruchem kolejowym, wagony kolejowe towarowe i osobowe, pojazdy trakcyjne spalinowe, elektryczne i parowe, a także kolejowe pojazdy pomocnicze, zasady prowadzenia ruchu pociągów na szlakach i stacjach, technologię pracy manewrowej, technologię kombinowanych procesów transportowych z udziałem transportu kolejowego.

Utrzymanie pojazdów szynowych	3	K1A_W10 K1A_W09 K1A_W08 K1A_U15 K1A_U17	Ogólne zasady eksploatacji, utrzymania i naprawy pojazdów trakcyjnych, ogólne cechy nowoczesnych pojazdów trakcyjnych, zasady gospodarki trakcyjnej, dokumentacja systemu utrzymania, rozpoznawanie, rozróżnianie oraz definiowanie podstawowych uszkodzeń pojazdów szynowych i ich elementów, praktyczne zasady utrzymania pojazdów szynowych, dokumentacja DSU.
Advanced materials in transport	2	K1A_W08 K1A_W09 K1A_W15 K1A_U02	High-strength weldable steels; steel sheets for automotive industry; light metals and its alloys (aluminum, titanium, magnesium); super alloys of nickel and cobalt; refractory metals; polymer-matrix composites; nanomaterials; ceramics. Classes: Rules of materials selection in mechanical design. Selection of proper material for automotive, airplane, and railway constructions or parts.
Alternative fuels	3	K1A_W21 K1A_U15 K1A_U18	Power sources and their characteristics, power transmission systems and their efficiency, electric drives, hybrid drives and fuel cell drives. Methods of energy recovery and methods of determining the efficiency of energy conversion stored in a vehicle. Examples of industrial solutions using unconventional propulsion systems. Traction and operating parameters of vehicles driven by unconventional propulsion systems. Laboratory: Based on the Advisor simulation program with an open library of energy storage devices, devices and drive components. Comparative calculations of energy conversion efficiency, emissions of toxic exhaust gases and running costs of vehicles powered by various sources of energy, using systems to provide braking energy recovery.
Design of load handling equipment	3	K1A_W09 K1A_W13 K1A_W20 K1A_U14	Introduction to the design process. Characteristics of CAD/CAE systems used in a design process. Principles of preparation of a technical documentation of parts and assemblies. Characteristics, technical and operational parameters of handling machines and its equipment. Loadcarrying structures, working mechanisms of cranes and jib cranes. Basics of structural calculations of cranes. Selection of lifting and hoisting drives. Drums, clutches, pulleys. Standardization in terms of handling machines and equipment. Laboratory: Design of components used in handling machines.
Diploma seminar	5	K1A_W24 K1A_W18 K1A_U06 K1A_U09 K1A_K07	Seminar: General characteristics of engineering projects, Content structure and division of chapters depending on the type of project. Selection of literature. Development of source materials, rules for the use of references to literature, bibliography. Determining the topic, purpose and scope, design assumptions of the engineering project and the schedule of its implementation. Principles of project writing, technical vocabulary, division of content into the main part and attachments. Selection of test methods for bench, model, measurement and optimization: development of a test program. Preparation of issues for the engineering exam. Criteria for the evaluation of an engineering project. Substantive and formal consultations.
Electric vehicles	3	K1A_W10 K1A_W11 K1A_W16	Fundamentals of electric systems in vehicles and power systems. History of electric vehicles. Electricity sources in vehicles. EVs types: PEV, BEVs, PHEVs, Hybrid EVs. Laboratory: Systems of vehicles. Power supply systems. Tests of vehicles.
Engineer project	2	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Project: The engineer project is an independent study made by the student. This study is an application of knowledge obtained by the student throughout the study period to solve various transport tasks. Topics are selected individually for each student.
Engineer project	10	K1A_W06 K1A_U08 K1A_U26 K1A_K02 K1A_K05	Project: The engineer project is an independent study made by the student. This study is an application of knowledge obtained by the student throughout the study period to solve various transport tasks. Topics are selected individually for each student.
External influence of transport	4	K1A_W04 K1A_W12 K1A_W21 K1A_W23 K1A_U04	Environmental impact of transport. External impact of transport – time consuming, accidents, space limitation. Transport as source of pollution, noise and vibration. Sources of pollution, noises and vibration in transport. Propagation of pollution, noise and vibration in transport system and environment. Methods of measurements of pollution, noise and vibration. Methods of minimizing pollution, vibration and noise. External cost of transport. Evaluation of pollution, noise and vibration hazard for continuous and intermittent exposure. Project: Plan of research on external impact of transport. Select of methods and measurement system. Schedule of measurements. Evaluation of results due to regulations. Ability to independently perform evaluation of risks from exposure to pollution, noise and vibration for human.
Intelligent transport systems	4	K1A_W10 K1A_W11 K1A_W14 K1A_W20 K1A_U16	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; driver assistance systems, collision avoidance systems, Future prospects and markets; technological trends, standards, competition and policy.

			Project: ITS in Europe, Traveler information systems; Weather conditions warnings systems; Electronic payment systems; Traffic monitoring and surveillance; Intelligent vehicles.
Intermodal transport	3	K1A_W10 K1A_W20 K1A_U17	Basic definitions of multimodal transport. Organization of intermodal transport in sea and inland transport. Commercial aspects of intermodal transport (regulations, delivery conditions). Documentation in intermodal transport. Logistic operator as the third participant in the supply chain. European logistic network (intermodal logistic centers). Characteristics of intermodal transport units. Proper cargo and ITU securing. Packaging in intermodal transport. Technical characteristics of intermodal transport means. Technological solutions for intermodal transport. Automation of handling and management processes at container terminals. Attaching and securing of cargo in cargo units. Project: Plan of selected cargo transshipment to selected region of the world regarding ITU, its proper loading, securing and documentation preparing. Analysis of costs and time of transported cargo.
Practise of risk and reliability analysis	3	K1A_W07 K1A_W22 K1A_W23 K1A_W25 K1A_U25	Fundamental knowledge of safety systems and requirements of the main procedures in different types of transport. Different method of risk analysis and management. Basic requirements and best practice in hazards identification and proper risk assessment in transport activities. Methodology and best practice with use FMEA method. Fundamentals of RAMS analysis. LCC analysis. Classes: Ability to independently perform: risk analysis with use FMEA method. Fundamental calculation of RAMS parameters with basic of LCC analysis.
Professional training	6	K1A_W23 K1A_W26 K1A_W05 K1A_K03 K1A_U07	
Reliability and maintenance of vehicles	4	K1A_W15 K1A_W22 K1A_U14 K1A_U16 K1A_U26	Advances knowledge on reliability and maintenance of vehicles. Technical support and maintenance systems and devices. Planning of maintenance system, calculation of MTBF. Laboratory: Operation of devices of maintenance system. Calculation of MTBF.
Road traffic control and management systems	2	K1A_W14 K1A_W16 K1A_U16 K1A_U27 K1A_K03	Various types of light-signaling lights. Traffic light programs. Requirements for programs. Motion detection. Design of signaling using software supporting the work of a motion engineer. Group control. Phase control. Indicators of the quality of traffic signals. Classes: Defining algorithms for signaling traffic lights. Editing signaling groups. Defining collision groups. Analytical and graphical design of intergalactic time. Determining the phases of movement. Construction of the traffic light program. Table of signaling program switching according to traffic conditions. Capacity analysis (quality assessment of signaling programs).
Transport safety management system	2	K1A_W04 K1A_W10 K1A_W15 K1A_W23 K1A_U25	The concept of safety, evolution of safety thinking, safety culture, reason model of accident causation, shell model, model 5M, errors and violations in accident causation, model H-M-O-E, factors influencing safety management, strategies for safety management, steps of safety management, responsibilities for safety management, understanding of hazards and consequences, hazard identification and analysis, documentation of hazards, management of safety information. Class: safety risk management, probability, severity and tolerability, safety risk control/mitigation, risk management process, philosophy of safety management SARPs, acceptable level of safety, state and air organisations interactions in safety management, SMS planning, operation and implementation, phased SMS implementation.
Transport systems design	3	K1A_W10 K1A_W14 K1A_W17 K1A_W20 K1A_U08	Road in the situational plan, transition curve, road ramp, road cross section, designing streets cross sections, road longitudinal profile, roads drainage, surface dehydration of streets and squares, infrastructure for pedestrians and cyclists, traffic calming, road pavement, road details, legal conditions of the investment projects, the general requirements and principles of designing transport systems and stages of transport systems project documentation, design concepts, decision to authorize the implementation of road investment, building projects, industry projects, decision on building permit, project verification and designer supervision, investor and transport infrastructure designer rights and obligations, geometries of roads optimizing, computational models of road constructions, infrastructure for public transport, infrastructure for parking, road nodes: A, B, C; road nodes design techniques, road nodes geometric design, traffic control, methods of project analysis. Project: rules of designing the elements of roads and streets in a situational plan and in a longitudinal profile, road cross section and road pavement, functional assessment of the project.
Vehicle mechatronics	4	K1A_W11 K1A_W16 K1A_W17 K1A_W18 K1A_U12	Concept of mechatronics and mechatronic system, structure and principle of operation of ABS, ASR, ESP, EBD, EBV, IAS, ACC, OBD standards worldwide, data transmission in motor vehicles (CAN), passive safety elements, electronic controls ear box, Laboratory: ABS, ASR, ESP, EBD, EBV, IAS, ACC, OBD standards in vehicles World, vehicle data transmission (CAN) vehicle diagnostics of

			vehicles Automobile (OBD), components Active suspension, automatic gearbox control, air conditioning Laboratory: diagnostics tasks with application of electronic devices and diagnostics units, diagnostics systems applications in practices, uses of diagnostics software.
--	--	--	--

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 częściowych. Forma opracowania powinna umożliwiać ocenę poziomu wiedzy i umiejętności studenta.