

Program studiów

# Inżynieria środków transportu drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki



## 1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	Inżynieria środków transportu
Poziom studiów	drugiego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin sztuki i dyscyplin artystycznych, do których został przyporządkowany kierunek studiów	inżynieria mechaniczna
Liczba semestrów	studia stacjonarne: 3
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	90
Łączna liczba godzin zajęć	studia stacjonarne: 975
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określone przez Senat PRz
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	magister inżynier
Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	<p>Politechnika Rzeszowska prowadzi studia drugiego stopnia na kierunku inżynieria środków transportu, mając na uwadze dynamiczny rozwój jednej z podstawowych gałęzi gospodarki - transportu, który generuje proporcjonalny wzrost zapotrzebowania na wykształconą kadrę, zarówno w obszarze eksploatacji i konstrukcji środków przewozowych, jak i w szeroko pojętej sferze organizacji oraz zarządzania systemami i procesami transportowymi oraz powiązanych z tym zagadnieniami logistycznymi. W ramach kierunku studenci mogą realizować studia wybierając jeden z trzech bloków tematycznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostyka i rzeczoznawstwo samochodowe,</li> <li>• Ekoinżynieria środków transportu samochodowego,</li> <li>• Środki techniczne w logistyce i spedycji.</li> </ul> <p>Wybór bloku tematycznego Diagnostyka i rzeczoznawstwo samochodowe umożliwia uzyskanie przygotowania do pracy inżynierskiej i badawczej w zakresie: inżynierii eksploatacji pojazdów, obsługi</p>

technicznej i napraw pojazdów, wyposażenia zakładów zaplecza technicznego, oceny stanu technicznego środków transportu i teorii współczesnych systemów diagnostycznych, urządzeń obsługowo-naprawczych pojazdów, transportu samochodowego, ekologii transportu i środków transportowych, organizacji i kierowania zakładami transportowymi i stosowania nowych metod w tym zakresie, prowadzenia prac badawczych w zakresie eksploatacji i trwałości pojazdów. Posiadają wiedzę potrzebną do opiniowania przebiegu wypadków drogowych, określania wartości rynkowej pojazdów, sporządzania opisów technicznych pojazdów, maszyn i urządzeń. Posiadają również teoretyczne i praktyczne umiejętności niezbędne do ubiegania się o uprawnienia diagnosty samochodowego oraz o certyfikat rzeczoznawcy samochodowego. Absolwenci dzięki zdobytej wiedzy oraz umiejętnościom, będą mogli pracować m.in. w: wydziałach komunikacji oraz administracji państwowej zajmującej się transportem, firmach z branży profesjonalnych usług motoryzacyjnych, stacjach kontroli pojazdów, firmach ubezpieczeniowych oraz leasingowych oraz urzędach celno-skarbowych.

Wybór bloku tematycznego Ekoinżynieria środków transportu samochodowego umożliwia uzyskanie przygotowania do pracy inżynierskiej i badawczej w zakresie: ekoinżynierii pojazdów elektrycznych, hybrydowych, autonomicznych oraz ich diagnostyki i eksploatacji, jak również wykorzystywanej przez nie infrastruktury operacyjnej, badań emisji oraz monitorowania imisji zanieczyszczeń powietrza i zużycia energii przez środki transportu. Ponadto zyskują wiedzę i praktyczne umiejętności w zakresie modelowania procesów transportowych, analizy niezawodności systemów transportowych, monitorowania oraz sterowania systemami teleinformatycznymi w ekologicznym transporcie z uwagi na bezpieczeństwo drogowe i środowiskowe.

Absolwenci dzięki zdobytej wiedzy oraz umiejętnościom będą mogli pracować jako managerowie wyrobu lub w biurach konstrukcyjnych, technologicznych i badawczo-rozwojowych, jak również w firmach zajmujących się zrównoważonym rozwojem środowiska, jednostkach administracji państwowej zajmujących się bezpieczeństwem i ekologią transportu, również w zakresie kształtowania obszarów miejskich, jednostkach naukowo-badawczych, jednostkach prowadzących monitoring i oceny jakości powietrza, firmach związanych z elektromobilnością, przedsiębiorstwach zajmujących się infrastrukturą dla pojazdów hybrydowych i elektrycznych oraz przedsiębiorstwach transportowych.

Wybór bloku tematycznego Środki techniczne w logistyce i spedycji umożliwia uzyskanie przygotowania do pracy inżynierskiej i badawczej w zakresie: zasad organizacji transportu ładunków, nowoczesnych rozwiązań logistycznych w sferze zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji, kompleksowych usług logistycznych, centrów logistycznych oraz funkcjonowania rynków transportowych. Absolwenci są przygotowani do pracy inżynierskiej w zakresie planowania i organizowania spedycji drogowej, sporządzania zleceń i dokumentacji transportowych, prowadzenia nadzoru nad realizowanymi zleceniami oraz odnośnie przygotowywania odprawy celnej towarów. Absolwenci będą mogli pracować m.in. w: centrach dystrybucyjnych i logistycznych, przedsiębiorstwach produkcyjnych, usługowych i handlowych z obszaru transportu i spedycji, komórkach administracji rządowej i samorządowej, firmach doradczych zajmujących się logistyką oraz jednostkach projektowych i badawczo-rozwojowych związanych z branżą TLS.

## 2. Efekty uczenia się

Symbol	Treść	Odniesienia do PRK
--------	-------	--------------------

K_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne wykorzystywane m.in. do realizacji obliczeń komputerowych oraz opisu i rozwiązywania problemów transportowych.	P7S_WG
K_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą w szczególności zagadnienia mechaniki analitycznej, w tym wiedzę niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na budowę i eksploatację środków transportu.	P7S_WG
K_W03	Ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia przemian energetycznych, zjawisk wymiany ciepła zachodzących w maszynach i urządzeniach transportowych.	P7S_WG
K_W04	Posiada zaawansowaną wiedzę związaną z wybranymi obszarami transportu, właściwą dla realizowanej specjalności przygotowującą do prowadzenia badań naukowych.	P7S_WG
K_W05	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu inżynierii środków transportu.	P7S_WK
K_W06	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej.	P7S_WK
K_W07	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P7S_WK
K_W08	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	P7S_WG
K_W09	Ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem.	P7S_WG
K_W10	Ma szczegółową wiedzę w zakresie sterowania i zarządzania w systemach i branżach transportowych.	P7S_WG
K_W11	Ma szczegółową wiedzę w zakresie niezawodności i bezpieczeństwa systemów transportowych.	P7S_WG
K_W12	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie modelowania procesów transportowych.	P7S_WG
K_W13	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu inżynierii środków transportowych, inżynierii ruchu oraz analizy systemów transportowych.	P7S_WG
K_W14	Ma szczegółową wiedzę w zakresie mechaniki stosowanej.	P7S_WG
K_U01	Potrafi poszukiwać informacji w literaturze i bazach danych, przeprowadzić analizę oraz wyciągać wnioski i formułować opinie wraz z uzasadnieniem, co stanowi przygotowanie do prowadzenia badań naukowych.	P7S_UW
K_U02	Potrafi pracować w zespole oraz indywidualnie; realizuje zadania i osiąga cele zgodnie z harmonogramem prac.	P7S_UO
K_U03	Potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym, także w języku obcym, poprawnie przedstawia zagadnienia w formie prezentacji ustnej, pisemnej i multimedialnej.	P7S_UK

K_U04	Potrafi zastosować komputerowe programy symulacyjne do prac projektowych i badawczych w obszarze transportu oraz zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski także w odniesieniu do własnych badań naukowych.	P7S_UW
K_U05	Potrafi zaprogramować badania potoków ruchu środków transportu i transportowanych ładunków; umie przeprowadzić pomiary, dokonać pogłębionej analizy uzyskanych wyników oraz sformułować wnioski. Potrafi sporządzać sprawozdania z przeprowadzonych własnych badań naukowych.	P7S_UW
K_U06	Potrafi zaplanować warunki procesów technologicznych, diagnozować nieprawidłowości i planować działania korekcyjne oraz zapobiegawcze w procesach technologicznych z obszaru inżynierii środków transportu.	P7S_UW
K_U07	Potrafi ocenić przydatność i zastosować odpowiednie metody i narzędzia służące rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środków transportu.	P7S_UW
K_U08	Potrafi przeprowadzić analizę podejmowanych zadań i prac projektowych z zakresu inżynierii środków transportu.	P7S_UW
K_U09	Ma umiejętność samokształcenia się celem podnoszenia kompetencji i kwalifikacji zawodowych.	P7S_UW
K_U10	Potrafi stosować technologie informacyjne w inżynierii środków transportu.	P7S_UW
K_U11	Umie stosować aparat matematyczny do opisu problemów transportowych.	P7S_UW
K_U12	Umie stosować metody zarządzania i sterowania ruchem z wykorzystaniem narzędzi komputerowych.	P7S_UW
K_U13	Potrafi przeprowadzić analizę niezawodności systemów transportowych.	P7S_UW
K_U14	Potrafi zdefiniować cechy i wymagania dla systemu transportowego. Umie wyznaczać parametry techniczno-ekonomiczne środków i systemów transportowych.	P7S_UW
K_U15	Potrafi rozwiązywać wybrane problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki.	P7S_UW
K_U16	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią.	P7S_UK
K_K01	Posiada świadomość ekologiczną i ochrony środowiska odnośnie skutków działalności inżynierskiej, dostrzega wpływ przemysłu na środowisko naturalne.	P7S_KO
K_K02	Ma świadomość zachowań profesjonalnych i etyki zawodowej; potrafi współdziałać i pracować w zespole przyjmując w niej różne role.	P7S_KR
K_K03	Potrafi określić zadania, cele oraz priorytety realizacji zadania dla zespołu lub pracy samodzielnej.	P7S_KK
K_K04	Potrafi myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_KK
K_K05	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P7S_KO

Opis efektów uczenia się zawiera efekty uczenia się, o których mowa w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji i uwzględnienia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w tej ustawie oraz charakterystyki drugiego stopnia określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy, natomiast w przypadku kierunku studiów kończącego się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera – pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.


Szczegółowe informacje o:

1. związkach efektów uczenia się z efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach;
2. kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunku jest przyporządkowany;
3. rozwinięciu kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
4. efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych na stronie internetowej wydziału.

### 3. Wykaz zajęć, parametry programu studiów, metody weryfikacji efektów uczenia się oraz treści programowe

#### 3.1 Przedmioty wspólne dla kierunku, niezależne od wyboru studentów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ME	Bariery rozwoju cywilizacji	30	15	0	0	45	3	N	
1	ME	Bezpieczeństwo systemów transportowych	15	0	0	15	30	2	N	
1	ME	Etyka zawodowa inżyniera	15	15	0	0	30	2	N	
1	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
1	MA	Mechanika stosowana	15	15	0	0	30	3	N	
1	MP	Metody matematyczne w transporcie	15	15	0	0	30	3	N	
1	ME	Modelowanie procesów transportowych	15	0	30	15	60	4	T	
1	MT	Niezawodność systemów transportowych	15	15	0	0	30	2	N	
1	ME	Sterowanie i zarządzanie w	15	15	30	0	60	4	T	

		systemach transportowych								
1	ME	Systemy pomiarowe w transporcie	15	0	15	0	30	2	N	
1	MF	Systemy teledyktacyjne w transporcie	15	0	15	0	30	3	N	
2	ME	Inżynieria eksploatacji pojazdów samochodowych	15	0	0	15	30	4	N	
2	ME	Inżynieria ruchu drogowego	15	0	15	0	30	2	N	
2	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
2	ME	Ocena stanu technicznego pojazdów samochodowych	15	0	30	0	45	5	T	
3	ME	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	20	N	
3	ME	Wykład monograficzny	15	0	0	0	15	1	N	

Uwaga, niezaliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

### 3.2 Wykaz bloków tematycznych do wyboru

- Diagnostyka i rzeczoznawstwo samochodowe
- Ekoinżynieria środków transportu samochodowego
- Środki techniczne w logistyce i spedycji

#### 3.2.1. Blok tematyczny: Diagnostyka i rzeczoznawstwo samochodowe

##### Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
2	ME	Badania drogowe i symulacyjne pojazdów samochodowych	30	0	15	15	60	4	N	
2	ME	Materiały eksploatacyjne	15	0	15	15	45	4	T	

		pojazdów samochodowych								
2	ME	Mechatronika samochodowa	15	0	15	0	30	3	N	
2	ME	Podstawy rzeczoznawstwa w technice samochodowej	30	0	30	0	60	3	T	
2	ME	Technologie przewozów intermodalnych	30	0	0	15	45	3	N	
3	ME	Kosztorysowanie napraw oraz wycena pojazdów samochodowych	30	0	30	15	75	3	T	
3	ME	Podstawy prawne badań technicznych pojazdów	15	0	0	15	30	2	N	
3	ME	Rekonstrukcja wypadków drogowych	30	0	0	30	60	3	T	
3	ME	Seminarium dyplomowe (R)	0	0	0	15	15	1	N	

### Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	45 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	76 ECTS
Łączna 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
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	51 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	4 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	--

### Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.

### 3.2.2. Blok tematyczny: Ekoinżynieria środków transportu samochodowego

#### Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
2	ME	Badania emisji zanieczyszczeń i zużycia energii środków transportu	30	0	30	0	60	5	T	
2	ME	Badania symulacyjne maszyn transportowych	15	0	0	30	45	4	N	
2	ME	Infrastruktura operacyjna pojazdów elektrycznych i hybrydowych	30	0	15	15	60	5	T	
2	ME	Inżynieria eksploatacji środków transportu	30	0	0	15	45	4	N	
2	ME	Mechatronika pojazdów samochodowych	30	0	15	0	45	3	N	
2	ME	Paliwa alternatywne i biopaliwa	15	0	15	15	45	4	T	
2	ME	Technologie przewozów intermodalnych	30	0	0	15	45	3	N	
3	ME	Inteligentne systemy transportowe	15	0	0	15	30	1	N	
3	ME	Monitorowanie emisji	30	0	15	0	45	2	T	

		zanieczyszczeń powietrza								
3	ME	Pojazdy autonomiczne i elektromobilność	15	0	15	15	45	3	T	
3	ME	Proekologiczne środki transportu	30	0	0	15	45	2	N	
3	ME	Seminarium dyplomowe (E)	0	0	0	15	15	1	N	
3	MK	Wykład monograficzny	15	0	0	0	15	1	N	

### Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	45 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	79 ECTS
Łączna 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
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	62 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	4 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	--

### Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.

### 3.2.3. Blok tematyczny: Środki techniczne w logistyce i spedycji

#### Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
---------	-------	-------------	--------	------------------------	--------------	------------------------	----------------	----------------	---------	--------

2	ME	Centra logistyczne	30	0	0	30	60	5	T	
2	ME	Informatyczne wspomaganie w logistyce	15	0	30	0	45	4	T	
2	ME	Inżynieria eksploatacji środków transportu drogowego	30	0	0	15	45	3	N	
2	ME	Komputerowe projektowanie urządzeń transportowych	15	0	30	0	45	3	N	
2	ME	Materiały eksploatacyjne środków transportu drogowego	15	0	15	15	45	4	T	
2	ME	Mechatronika środków transportu drogowego	15	0	15	0	30	3	N	
2	ME	Ocena stanu technicznego środków transportu drogowego	15	0	15	15	45	3	N	
2	ME	Technologie przewozów intermodalnych	30	0	0	15	45	3	N	
3	ME	Bezpieczeństwo w eksploatacji infrastruktury transportu	30	0	15	0	45	3	T	
3	ME	Organizacja i zarządzanie transportem towarowym	15	0	0	30	45	3	T	
3	ME	Seminarium dyplomowe (S)	0	0	0	15	15	1	N	
3	ME	Technologie prac ładunkowych	15	0	0	15	30	1	N	
3	ME	Ubezpieczenia w transporcie	15	0	15	0	30	1	N	

## Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	45 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	73 ECTS
Łączna 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
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	61 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	4 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	--

## Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.

### 3.3 Treści programowe

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych na stronie wydziału.

Badania drogowe i symulacyjne pojazdów samochodowych	K_W02, K_W04, K_W13, K_U02, K_U04, K_U07, K_U11, K_K05
• Wprowadzenie - omówienie karty przedmiotu. Podział, cele i istota badań pojazdów samochodowych. • Zasady opracowania wyników badań. • Źródła błędów i ich rodzaje. • Sposoby rejestracji i zapisu sygnałów odwzorowujących wielkości mierzone. • Metody pomiarowe i pomiar typowych dla pojazdów wielkości fizycznych. • Metodyka badań samochodów i zespołów samochodowych. • Eksperymenty na drogach publicznych. Badania eksploatacyjne. Badania poligonowe. • Laboratoryjne badania pojazdów samochodowych. • Hamowniane badania samochodów i ich zespołów. • Badania przyśpieszone. Pisemne zaliczenie przedmiotu obejmujące treści realizowane na	

<p>wykładzie. • Badania układu kierowniczego. Wyznaczanie zwrotności pojazdu. • Badania hałaśliwości pracy samochodu i jego zespołów. • Badania oporów ruchu. • Wyznaczanie charakterystyki rozpędzania. • Badania przyspieszeń. • Drogowa próba hamowania. • Badania zawiesznień. • Badania symulacyjne z wykorzystaniem symulatora jazdy samochodem ciężarowym AS 1600 z platformą ruchową o 6 stopniach swobody (na bazie kabiny samochodu ciężarowego SCANIA) • Zaliczenie. • Wprowadzenie do zajęć. Badania symulacyjne samochodów przy użyciu programu PC-Crash. Badania procesu rozpędzania. Badania procesu hamowania. Badania jazdy po łuku. Badania procesu wyprzedzania i omijania przeszkody. Badania wpływu sił aerodynamicznych na ruch samochodu. Badania sterowności.</p>	
<p>Badania emisji zanieczyszczeń i zużycia energii środków transportu</p>	<p>K_W04, K_W06, K_W13, K_U02, K_U04, K_K01, K_K05</p>
<p>• Wprowadzenie - omówienie karty przedmiotu. Podział, cele i istota badań emisji zanieczyszczeń i zużycia energii środków transportu. • Zasady opracowania wyników badań. Źródła niepewności pomiarów, rodzaje błędów. • Sposoby rejestracji i zapisu sygnałów odwzorowujących wielkości mierzone. • Metody pomiarowe typowych dla pojazdów zanieczyszczeń gazowych, pyłowych i innych zanieczyszczeń fizycznych. • Metody pomiarowe zużycia energii przez środki transportu. • Laboratoryjne badania zespołów środków transportu. • Eksperymenty na drogach publicznych. Badania drogowe emisji (RDE). • Badania emisji zanieczyszczeń z środków transportu drogowego na hamowni podwoziowej. • Badania przyspieszone. Pisemne zaliczenie przedmiotu obejmujące treści realizowane na wykładzie. • Zasady opracowania wyników badań. Niepewność pomiaru. • Badania hałaśliwości pracy samochodu i jego zespołów. • Badania oporów ruchu. • Badania emisji zanieczyszczeń w spalinach silnikowych metodą drogową. • Badania zużycia energii w testach jezdnych. • Badania hamowniane mocy w układzie napędowym samochodu. • Badania strat w układzie napędowym. • Stanowiskowe badania emisji zanieczyszczeń gazowych silników samochodowych. • Zaliczenie.</p>	
<p>Badania symulacyjne maszyn transportowych</p>	<p>K_W04, K_W13, K_U04, K_U05, K_K01, K_K04</p>
<p>• Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia dotyczące badań symulacyjnych • Struktura i klasyfikacja symulacji ruchu. • Rola symulacji ruchu w sprawnym i efektywnym funkcjonowaniu każdego działu gospodarki narodowej. • Przykłady wykorzystania symulacji ruchu pojazdów - studia przypadków • Zadania i korzyści wynikające z wykorzystywania symulacji. • Symulacja ruchu a ekoinżynieria. • Wprowadzenie do zajęć. Omówienie tematów prac do wykonania. • Zapoznanie się z oprogramowaniem do symulacji. • Praca w programie do mikrosymulacji ruchu. • Zaliczenie raportów, projektów</p>	
<p>Bariery rozwoju cywilizacji</p>	<p>K_W06, K_U01, K_K01, K_K05</p>
<p>• Ekologiczne bariery rozwoju cywilizacji. Problemy demograficzne świata. Bariery naturalne (biologiczne). Zanieczyszczenie powietrza, wód i gleb oraz ich wpływ na środowisko i zdrowie człowieka. Choroby cywilizacyjne. Bariery zasobowe (surowcowe). Bariery przestrzenne. Ekorozwój i ekologiczny model rozwoju. Badania zagrożeń środowiska – monitoring i edukacja ekologiczna. • Problemy demograficzne świata. Bariery naturalne (biologiczne). Zanieczyszczenia powietrza, wód i gleb oraz ich wpływ na środowisko i zdrowie człowieka. Choroby cywilizacyjne. Bariery zasobowe (surowcowe). Bariery przestrzenne.</p>	
<p>Bezpieczeństwo systemów transportowych</p>	<p>K_W01, K_W08, K_W11, K_W12, K_U12, K_U14, K_K01</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do zagadnień bezpieczeństwa systemów transportowych.</li> <li>• Wskaźniki i parametry bezpieczeństwa stosowane w systemach transportowych.</li> <li>• Struktury sprzętowe i struktury oprogramowania bezpiecznych systemów transportowych.</li> <li>• Techniki zapewnienia bezpieczeństwa.</li> <li>• Metody analizy bezpieczeństwa systemów transportowych.</li> <li>• Regulacje techniczno-prawne dotyczące bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem z uwzględnieniem zaleceń i standardów obowiązujących w UE.</li> <li>• Wprowadzenie do zagadnień bezpieczeństwa systemów transportowych.</li> <li>• Wyznaczanie Wskaźników bezpieczeństwa w systemach transportowych.</li> <li>• Określenie parametrów bezpieczeństwa systemów transportowych</li> <li>• Analiza bezpieczeństwa systemów transportowych.</li> <li>• Inteligentne systemy transportowe.</li> </ul>	
Bezpieczeństwo w eksploatacji infrastruktury transportu	K_W06, K_W11, K_U07, K_K03
<p>• Wprowadzenie do zagadnień infrastruktury transportowej w aspekcie bezpieczeństwa transportu. Bezpieczeństwo jako element transportu zrównoważonego. Zarządzanie ryzykiem w transporcie. System bezpieczeństwa ruchu drogowego. Stan bezpieczeństwa na drogach i analiza przyczyn wypadków drogowych. Infrastruktura transportu drogowego – klasy i kategorie dróg. Stan infrastruktury transportu drogowego w Polsce w aspekcie bezpieczeństwa Wpływ parametrów i środków technicznych infrastruktury na bezpieczeństwo. Metodyka i narzędzia audytu bezpieczeństwa infrastruktury drogowej. Charakterystyka typowych błędów infrastruktury drogowej i listy kontrolne pytań na różnych etapach projektowania i eksploatacji. Metodyka oceny wpływu infrastruktury na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Miary bezpieczeństwa i strat w transporcie drogowym. Środki techniczne bezpieczeństwa infrastruktury transportu wewnętrznego. Infrastruktura a bezpieczeństwo transportu towarów niebezpiecznych. Nowoczesne rozwiązania i kierunki rozwoju infrastruktury transportowej w aspekcie bezpieczeństwa.</p> <p>• Audyt BRD wybranego odcinka infrastruktury transportowej. Ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego projektu infrastruktury drogowej. Ocena wpływu wybranej drogi na BRD. Ocena infrastruktury drogowej na bezpieczeństwo przy użyciu symulatora jazdy.</p>	
Centra logistyczne	K_W04, K_W05, K_U02, K_U03, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
<p>• Istota centrum logistycznego. Klasyfikacja centrów logistycznych. Przeznaczenie i zadania centrów logistycznych. Planowanie i wybór lokalizacji centrów logistycznych. Centrum logistyczne a łańcuch dostaw. Koncepcje funkcjonowania centrów logistycznych w łańcuchach dostaw. Centrum logistyczne jako organizacja wielopodmiotowa. Wirtualne centrum logistyczne. Doświadczenia w budowie centrów logistycznych. Centra logistyczne w Polsce. Rozwój centrów logistycznych w UE. Wyposażenie i infrastruktura centrum logistycznego. Perspektywy rozwoju i zagrożenia związane z funkcjonowaniem centrów logistycznych.</p> <p>• Wprowadzenie. Omówienie tematyki projektów i prezentacji polegające na zaprojektowaniu własnej koncepcji wyboru lokalizacji, organizacji i wyposażenia: centrum logistycznego, centrum dystrybucyjnego, centrum magazynowego, centrum przeładunkowego. Wydanie tematów. Informacje ogólne o wybranym obiekcie, wybór lokalizacji, jakie usługi będzie świadczyć i w jakim zakresie. Planowanie infrastruktury niezbędnej do prowadzenia prac przeładunkowych. Planowanie infrastruktury magazynowej. Model inicjacji budynku. Dane dotyczące wyposażenia technicznego oraz konstrukcji danego budynku, informacje na temat zabezpieczenia przeciwpożarowego, wykonywanie rysunków z uwzględnieniem makiet płaskich. Zaliczenie wykonanych prezentacji i projektu.</p>	

Etyka zawodowa inżyniera	K_W06, K_U09, K_K01, K_K02
<p>• Stosunek etyki do moralności. Etyka ogólna (przedmiot i metody etyki ogólnej. Etyka zawodowa (przedmiot i metody etyki zawodowej). Stosunek etyki zawodowej do etyki ogólnej. Główne szkoły metaetyczne. Problem sumienia. Problem odpowiedzialności etycznej. Problem uzasadnienia norm etycznych. Etyczne implikacje głównych problemów filozofii techniki. Etyka inżynierska w świetle zjawiska globalizacji. Etyczne problemy podejmowania decyzji i działania w pracy inżyniera. Prakseologia inżynierska. Struktura i funkcja kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej. Analiza treści kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej. • Stosunek etyki do moralności. Etyka ogólna (przedmiot i metody etyki ogólnej. Etyka zawodowa (przedmiot i metody etyki zawodowej). Stosunek etyki zawodowej do etyki ogólnej. Główne szkoły metaetyczne. Problem sumienia. Problem odpowiedzialności etycznej. Problem uzasadnienia norm etycznych. Etyczne implikacje głównych problemów filozofii techniki. Etyka inżynierska w świetle zjawiska globalizacji. Etyczne problemy podejmowania decyzji i działania w pracy inżyniera. Prakseologia inżynierska. Struktura i funkcja kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej. Analiza treści kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej.</p>	
Informatyczne wspomaganie w logistyce	K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U04, K_K04, K_K05
<p>• Wprowadzenie. Podstawowe zagadnienia dotycząca informatyki w logistyce. • Oprogramowanie wykorzystywane w przedsiębiorstwach logistycznych. • Oprogramowanie PTV MAP&amp;Guide • Oprogramowanie Route Optimiser • Oprogramowanie Vissim • Oprogramowanie związane z określaniem tras przejazdu • Wprowadzenie do zajęć. Zapoznanie z interfejsem oprogramowania • Zapoznanie się z oprogramowaniem do planowania tras w transporcie • Praca w programie wspomagającym zadania logistyczne. • Praca w programie i rozwiązywanie wybranego problemu marszrutyzacji</p>	
Infrastruktura operacyjna pojazdów elektrycznych i hybrydowych	K_W04, K_W06, K_W13, K_U01, K_U06, K_U14, K_K01
<p>• Rola i znaczenie infrastruktury operacyjnej w użytkowaniu pojazdów elektrycznych i hybrydowych. Wymagania oraz ograniczenia stawiane pojazdom z napędami alternatywnymi. Charakterystyka elektrochemicznych zasobników energii i źródeł mocy szczytowej stosowanych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych. Stacje ładowania dla pojazdów elektrycznych i hybrydowych - wymagania i koncepcje. Charakterystyka zasobników energii stosowanych w pojazdach - superkondensatory i koła zamachowe. Ogniwa paliwowe i ich zastosowanie w pojazdach. Przepisy i normy dotyczące użytkowania pojazdów z alternatywnymi źródłami energii. Tendencje rozwojowe infrastruktury operacyjnej pojazdów elektrycznych i hybrydowych.</p>	
Inteligentne systemy transportowe	K_W04, K_W13, K_U10, K_U12, K_K01
<p>• Architektura i standardy inteligentnych systemów transportowych • Telematyka w inteligentnych systemach transportowych • Inteligentny system transportowy w zarządzaniu ruchem i transportem publicznym • Rola inteligentnych systemów transportowych w poprawie bezpieczeństwa transportu • Europejskie projekty inteligentnych systemów transportowych • Zarządzanie transportem w inteligentnych systemach transportowych • Zarządzanie transportem regionalnym i miejskim. Zarządzanie transportem zbiorowym. Zarządzanie flotą pojazdów i ładunków • Planowanie i projektowanie ITS • Analiza i ocena efektywności istniejących i planowanych systemów ITS.</p>	

Inżynieria eksploatacji pojazdów samochodowych	K_W08, K_W11, K_U06, K_U07
<p>• 1. Eksploatacja - wprowadzenie do zagadnienia 2. Techniki informacyjne w utrzymaniu ruchu samochodów. 3. Programy badawcze. 4. Prognozowanie stanu samochodu. 5. Konstrukcje nośne i podwozie. 6. Destrukcja stanu pojazdu. 7. Siła tarcia - przeciwdziałanie metodami konstrukcyjnymi technologicznymi i eksploatacyjnymi. 8. Ochrona środowiska w eksploatacji samochodu • Tematem projektu jest określenie istotności wpływu czynników eksploatacyjnych na parametry pracy obiektu technicznego</p> <p>1. Wprowadzenie do zajęć projektowych. Wybór tematu projektu. 2. Omówienie stanowiska pomiarowego 3. Określenie minimalnej ilości prób 4. Obliczenie niepewności pomiarowej 5. Korelacja liniowa i nieliniowa 6. Programy badawcze do określania istotności wpływu czynnika wejściowego na czynnik wynikowy. Badanie istotności wpływu. 7. Wnioski 8. Zaliczenie projektu.</p>	
Inżynieria eksploatacji środków transportu	K_W05, K_W06, K_U07, K_K01
<p>• 1. Uszkodzenia samochodów w eksploatacji: klasyfikacja, rodzaje, intensywność uszkodzeń, stan graniczny, miary uszkodzeń, przeciwdziałanie uszkodzeniom. Stosowanie racjonalnej (optymalnej) obsługi prewencyjnej. Programy badawcze i metodyki opracowania modeli matematycznych ortogonalnych <math>2^n</math> alfa i innych. 2. Cechy samochodu: rozkład czasów poprawnej pracy, czasów odnów pojazdu, czasów trwania awarii, kosztów awarii i obsług profilaktycznych, pracy zespołów i systemów samochodu. Straty tarcia – przeciwdziałanie metodami konstrukcyjnymi, technologicznymi i eksploatacyjnymi. 3. Uogólnione rozkłady intensywności uszkodzeń przydatne w planowaniu obsług profilaktycznych: Weibulla, gamma, normalny odwrócony, Birnbauma-Sandersa. 4. Proces uszkodzenia z wannową i jednorodną funkcją intensywności uszkodzeń. Generowanie rozkładów prawdopodobieństwa za pomocą skończonych i mieszanin znanych rozkładów. 5. Model obsług profilaktycznych: Harriagi, Grabskiego oparty na zastosowaniu procesów semi-markowskich, Yecha bez i z gwarancją. Model wymian: prewencyjnych, n-stanowy, dla samochodów z gwarancją. 6. Planowanie obsługi technicznej z wykorzystaniem metod analizy sieciowej: sieć czynności, harmonogram czynności. 7. Metody masowej obsługi w projektowaniu systemu obsługi samochodów w spedycji: strumień zgłoszeń do obsługi, czas obsługiwania zgłoszenia, zasady wykorzystania metod masowej obsługi. 8. Właściwości modeli czasów do uszkodzenia dla pojazdów samochodowych. Procesy technologiczne obsługi technicznej: technologie obsług planowo-zapobiegawczych, metody oceny jakości obsługi. 9. Konstrukcje nośne i nadwozie: naprawa powypadkowa, średnia i drobne naprawy blacharskie, naprawy lakiernicze, naprawa i wymiana szyb samochodowych, naprawa elementów z tworzyw sztucznych, mycie samochodu, konserwacja powierzchni lakierowanych i dekoracyjnych. 10. Mechanizm podwozia: ogumienie pneumatyczne, wyważanie kół, pomiary i regulacje ustawienia kół, kontrola i naprawa zawiesznień, obsługa amortyzatorów, obsługa układu kierowniczego i hamulcowego, smarowanie mechanizmów podwozia. 11. Układy ogrzewania i klimatyzacji. Tłokowe silniki spalinowe: oscyloskopy, diagnostyki i kody samodiagnozy, komputerowe programy diagnostyczne, kontrola i naprawa osprzętu silników. 12. Układ przeniesienia napędu: ocena stanu technicznego i użytkowane sprzęgieł ciernych, obsługa manualnych i automatycznych skrzyń biegów, obsługa przekładni głównych i mechanizmów różnicowych, obsługa przegubów wałów i półosi, wymiana łożysk tocznych. 13. Gospodarka materiałów eksploatacyjnych w stacji obsługi: metody wyznaczania optymalnych wielkości zapasów, wykorzystanie baz danych. Konserwacja samochodów: metody zabezpieczenia przed korozją, zabiegi konserwacyjne, obsługa</p>	

<p>podczas przechowywania. 14. Koszty eksploatacji samochodów: koszt odnów potencjału eksploatacyjnego, koszty użytkowania i ich minimalizacja, wyznaczanie kresu eksploatacji. Ochrona środowiska w eksploatacji samochodu: metody minimalizacji skażenia środowiska. 15. Systemy ekspertowe, informatyczne w eksploatacji samochodu. Eksploatacja pojazdów elektrycznych, hybrydowych – akumulatory, efekt cieplarniany GHG (Greenhouse gas). Właściwości eksploatacyjne samochodu.</p>	
Inżynieria eksploatacji środków transportu drogowego	K_W05, K_W06, K_U07, K_K01
<p>• 1. Pojęcie eksploatacji, systemu, modele prakseologiczne. 2. Zużycie eksploatacyjne. 3. Rozpoznawanie stanu technicznego. 4. Systemy informatyczne, ekspertowe. 5. Rozkłady intensywności uszkodzeń. 6. Model odnawiania profilaktycznego. 7. Konstrukcje nośne i nadwozie. 8. Gospodarka materiałami eksploatacyjnymi. 10. Konserwacja pojazdów. 11. Materiały eksploatacyjne. 12. Planowanie obsługi technicznej. 13. Układ przeniesienia napędu. 14. Układ ogrzewania i klimatyzacji. 15. Układ zawieszenia. • 1. Wprowadzenie do zajęć projektowych. 2. Wyznaczenie prawdopodobieństwa wystąpienia uszkodzenia urządzenia. 3. Wyznaczenie czasu użytkowania urządzenia/systemu. 4. Ilościowe szacowanie i analiza ryzyka strat i zagrożeń metodą probabilistyczną. 5. Ilościowe szacowanie i analiza ryzyka strat i zagrożeń metodą drzewa niesprawności w analizie ryzyka. 6. Ilościowe szacowanie i analiza ryzyka strat i zagrożeń metodą drzewa zdarzeń. 7. Ilościowe szacowanie i analiza ryzyka strat i zagrożeń metodą statystyczną i metoda ekspercką 8. Zaliczenie projektów</p>	
Inżynieria ruchu drogowego	K_W04, K_W06, K_W11, K_W13, K_U02, K_U05, K_U12, K_K01
<p>• Opis strumienia pojazdów w obserwacjach chwilowych, lokalnych i ruchomych, równanie strumienia. Model procesu ruchu „swobodnego” i wymuszonego przepływu strumienia pojazdów, teoretyczna przepustowość pasa ruchu. Wahania natężenia ruchu w czasie i przestrzeni, natężenie n-tej godziny, przeliczanie pojazdów rzeczywistych na umowne. Przepustowość odcinków dróg dwu i wielopasowych, odcinków przeplatania, wlotów skrzyżowań niesterowanych i sterowanych. Badania pomiarowe i analizy ruchu drogowego: cele i zakres, podstawowe narzędzia pomiarowe i metody badawcze. Detektory ruchu drogowego. Studia ruchu w planowaniu układów komunikacyjnych: kompleksowe badanie ruchu. Pomiar estymatorów podstawowych parametrów strumienia. Ogólne i inżynierskie sposoby poprawy bezpieczeństwa ruchu. Sygnalizacja świetlna: rodzaje sygnalizacji, sygnały, sygnalizatory i ich lokalizacja. Metody uprzywilejowania pojazdów transportu publicznego na skrzyżowaniach. Struktury funkcjonalne i sprzętowe systemów zarządzania ruchem. Ogólna charakterystyka systemu zarządzania transportem publicznym. Inteligentne systemy transportowe. • Badanie modeli sieci drogowych - przegląd zastosowań. Modelowanie i ocena jakości ruchu drogowego. Badanie modelu ruchu skrzyżowania niesterowanego i analiz efektywności funkcjonowania skrzyżowań drogowych bez sygnalizacji świetlnej. Badanie modelu skrzyżowania sterowanego i analiz efektywności funkcjonowania drogowych z sygnalizacją świetlną. Badanie modeli ciągów drogowych do analiz wpływu prędkości na wskaźniki efektywności przepływu strumieni pojazdów przez skoordynowany ciąg komunikacyjny. Urządzenia srd – sygnalizatory, sterowniki, detektory – zadania, wymagania, badania charakterystyk.</p>	
Komputerowe projektowanie urządzeń transportowych	K_W05, K_W13, K_U04, K_U07, K_K04

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematyczny opis obiektów geometrycznych.</li> <li>• Oprogramowanie w procesie obróbki i wykorzystania skanów 3D w budowie maszyn.</li> <li>• Oprogramowanie CAD w projektowaniu urządzeń.</li> <li>• Modelowanie bryłowe.</li> <li>• Modelowanie powierzchniowe.</li> <li>• Projektowanie zespołów mechanicznych i analiza kolizji w środowisku CAD.</li> <li>• Przygotowanie modeli CAD do wytwarzania i prototypowania. Dokumentacja techniczna 2D na podstawie modeli 3D.</li> <li>• Podstawy symulacji komputerowych CAE w projektowaniu urządzeń transportowych.</li> <li>• Wprowadzenie do zajęć. Przedstawienie zakresu tematycznego laboratoriów. Warunki zaliczenia. Zapoznanie studentów ze stosownymi przepisami/regulaminami.</li> <li>• Zapoznanie się ze środowiskiem CAD. Poznanie interfejsu. Zarządzanie plikami.</li> <li>• Szkicownik - charakterystyka, podstawowe polecenia. Tworzenie prostych symulacji mechanizmów z wykorzystaniem szkicownika.</li> <li>• Podstawowe operacje modelowania bryłowego.</li> <li>• Operacje modelowania powierzchniowego i hybrydowego.</li> <li>• Definiowanie złożów zespołów. Projektowanie w kontekście zespołu.</li> <li>• Korzystanie z zewnętrznych bibliotek części znormalizowanych. Tworzenie dokumentacji 2D.</li> <li>• Skanowanie 3D.</li> <li>• Obróbka skanów 3D. Definiowanie nowego projektu. Import danych do programu.</li> <li>• Elementy rzeczywiste (siatka trójkątów) i nominalne (model CAD). Rodzaje bazowania (wstępne, główne, manualne).</li> <li>• Tolerancja kształtu. Wyznaczanie odchyłek okrągłości i walcowości.</li> <li>• Analiza kinematyczna wybranego mechanizmu.</li> <li>• Obliczenia wytrzymałościowe z wykorzystaniem MES.</li> <li>• Przygotowanie modelu i drukowanie 3D.</li> <li>• Podsumowanie zajęć. Wystawienie/poprawa ocen.</li> </ul>	
Kosztorysowanie napraw oraz wycena pojazdów samochodowych	K_W04, K_W08, K_U04, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Identyfikacja pojazdu osobowego i jego charakterystyka.</li> <li>2. Czynniki mające wpływ na wartość pojazdu nieuszkodzonego.</li> <li>3. Podmioty zainteresowane kosztorysowaniem.</li> <li>4. Podstawowe informacje z zakresu ubezpieczeń komunikacyjnych.</li> <li>5. Podstawowe informacje o sposobach likwidacji szkód.</li> <li>6. Określenie wartości bazowej pojazdu.</li> <li>7. Określenie wartości rynkowej pojazdu w stanie uszkodzonym.</li> <li>8. Określenie rynkowego ubytku wartości pojazdów.</li> <li>9. Protokół opisu uszkodzeń.</li> <li>10. Zakres niezbędnych napraw.</li> <li>11. Dokumentowanie zdarzeń.</li> <li>12. Weryfikacja uszkodzeń.</li> <li>13. Źródła informacji o wartości pojazdu.</li> <li>14. Metody naprawcze.</li> <li>15. Wyposażenie technologiczne warsztatu.</li> <li>• 1. Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych, zasady BHP w laboratorium.</li> <li>2. Identyfikacja pojazdu.</li> <li>3. Identyfikacja wcześniejszych uszkodzeń.</li> <li>4. Weryfikacja aktualnego stanu pojazdu.</li> <li>5. Pomiary geometrii nadwozia.</li> <li>6. Ocena jakości i sprawności oświetlenia pojazdu.</li> <li>7. Ocena działania układu chłodzenia.</li> <li>8. Ocena działania układu klimatyzacji.</li> <li>9,10. Ocena układu napędowego.</li> <li>11. Ocena układu elektrycznego pojazdu.</li> <li>12. Protokół oceny technicznej pojazdu.</li> <li>13. Wykaz niezbędnych części przewidzianych do naprawy pojazdu.</li> <li>14. Technologia naprawy.</li> <li>15. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</li> <li>• 1. Wprowadzenie do zajęć projektowych. Wybór tematu projektu.</li> <li>2. Zapoznanie z programem do wyceny napraw pojazdu.</li> <li>3. Dokumentowanie stanu pojazdu.</li> <li>4,5. Proces technologiczny naprawy.</li> <li>6. Wykaz niezbędnych części do naprawy.</li> <li>7. Kosztorys naprawy.</li> <li>8. Zaliczenie projektów</li> </ul>	
Materiały eksploatacyjne pojazdów samochodowych	K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_W10, K_U01, K_U07, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja materiałów eksploatacyjnych. Powstawanie paliw konwencjonalnych i alternatywnych. Paliwa do silników o zapłonie wymuszonym. Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym. Ciekłe i gazowe paliwa alternatywne. Oleje smarowe. Płyny hamulcowe i do układów chłodzenia. Smary plastyczne.</li> <li>• Zasady BHP w laboratorium ME. Automatyczny pomiar ciepła spalania oleju napędowego. Metodyka oznaczania właściwości samozapłonowych paliw. Wykorzystanie gęstościomierza oscylacyjnego do</li> </ul>	

<p>badania wpływu temperatury na gęstość paliwa. Automatyczny pomiar temperatury zapłonu paliwa silnikowego w tyglu zamkniętym Martensa Pensky'ego. Badanie lotności paliwa. Automatyczny pomiar lepkości kinematycznej paliwa. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. • Opracowanie w zakresie analizy zgodności paliw alternatywnych z wymaganiami legislacyjnymi i normatywnymi. Opracowanie i ocena właściwości samozapłonowych oraz tribologicznych paliw konwencjonalnych i zastępczych stosowanych w silnikach o zapłonie samoczynnym. Ocena wpływu paliw odpadowych (np. HVO, paliwa z recyklingu tworzyw) na funkcjonowanie i zużycie elementów układu paliwowego.</p>	
<p>Materiały eksploatacyjne środków transportu drogowego</p>	<p>K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_W10, K_U01, K_U07, K_K03, K_K05</p>
<p>• Klasyfikacja materiałów eksploatacyjnych. Powstawanie paliw konwencjonalnych i alternatywnych. Paliwa do silników o zapłonie wymuszonym. Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym. Ciekłe i gazowe paliwa alternatywne. Oleje smarowe. Płyny hamulcowe i do układów chłodzenia. Smary plastyczne. • Wprowadzenie do zajęć. Zasady BHP w laboratorium ME. Automatyczny pomiar ciepła spalania oleju napędowego. Metodyka oznaczania właściwości samozapłonowych paliw metodą CVCC. Wykorzystanie gęstościomierza oscylacyjnego do badania wpływu temperatury na gęstość paliwa. Automatyczny pomiar temperatury zapłonu paliwa silnikowego w tyglu zamkniętym Martensa Pensky'ego. Badanie lotności paliwa. Automatyczny pomiar lepkości kinematycznej paliwa. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. • Opracowanie w zakresie analizy dostępności i infrastruktury dystrybucji paliw konwencjonalnych i alternatywnych w transporcie drogowym. Opracowanie metodyki badań i oceny właściwości olejów smarowych stosowanych w środkach transportu drogowego. Opracowanie w zakresie doboru materiałów eksploatacyjnych (paliwa + oleje smarowe) w aspekcie redukcji emisyjności i kosztów eksploatacyjnych floty transportowej.</p>	
<p>Mechanika stosowana</p>	<p>K_W02, K_W14, K_U01, K_U15, K_K04, K_K05</p>
<p>• Wprowadzenie w tematykę mechaniki stosowanej. Pojęcia podstawowe. Zasady energetyczne. • Przesunięcia przygotowane, zasada prac przygotowanych. Opis równowagi statycznej układów - przykłady. Wyznaczanie reakcji więzów - przykłady. • Zasada równowagi kinetostatycznej. Przykłady. • Ogólne równanie dynamiki. • Współrzędne uogólnione, uogólnione przesunięcie wirtualne, siły uogólnione, pole potencjalne, równania Lagrange'a drugiego rodzaju. • Drgania mechaniczne, modele dyskretne, drgania swobodne, częstości własne, postaci drgań, drgania tłumione, przypadki tłumienia, drgania wymuszone, wymuszenie harmoniczne, charakterystyki częstościowe, wibroizolacja, elementy akustyki. • kolokwium z treści kształcenia TK1-TK6</p>	
<p>Mechatronika pojazdów samochodowych</p>	<p>K_W04, K_W13, K_U01, K_U07, K_U10, K_K02</p>
<p>• Pojęcie mechatroniki i systemu mechatronicznego. Struktura systemów mechatronicznych pojazdów. Sterowniki w systemach i układach pojazdów samochodowych. Rodzaje czujników wykorzystywanych w systemach mechatronicznych pojazdów samochodowych. Parametry pracy i charakterystyki sygnałowe systemów czujnikowych systemów mechatroniki pojazdu. Elementy wykonawcze systemów mechatroniki pojazdów samochodowych. Rodzaje i zadania sieci wewnątrzpojazdowych. Transmisja danych. Magistrała CAN, LIN, Flexray, MOST. System bezpieczeństwa czynnego pojazdu (ABS, ASR, systemy kontroli trakcji). System bezpieczeństwa biernego</p>	

pojazdu (systemy poduszek powietrznych). System bezpieczeństwa biernego pojazdu (systemy napinaczy pasów, systemy ochrony pieszych). Budowa i zasada działania elektrycznych systemów wspomagania kierownicy. Budowa i zasada działania wybranych systemów mechatronicznych komfortu pojazdu. Standardy OBD. Diagnostyka systemów mechatronicznych pojazdu. • Organizacja laboratorium oraz stanowiskowe szkolenie BHP. Badanie charakterystyk wybranych czujników systemów mechatronicznych pojazdu. Badania i pomiar parametrów wybranych elementów wykonawczych. Badania komunikacji w systemach z magistralą CAN. Pomiar i analiza sygnałów w układzie sterowania wtrysku paliwa silnika typu CR. Diagnozowanie systemu SRS. Pomiar i analiza parametrów w systemie wspomagania kierownicy. Zaliczenie laboratorium.

Mechatronika samochodowa

K\_W04, K\_W13, K\_U02, K\_U09, K\_U14,  
K\_K02, K\_K03

• Pojęcie mechatroniki i systemu mechatronicznego. Sterowniki w systemach i układach pojazdów samochodowych. Sensoryka systemów mechatroniki samochodów. Aktuatoryka systemów mechatroniki samochodów. Rodzaje i zadania sieci wewnątrzpojazdowych. Transmisja danych. Budowa i zasada działania układów bezpieczeństwa biernego samochodu. Budowa i zasada działania układów bezpieczeństwa czynnego samochodu. Diagnostyka samochodowych systemów mechatronicznych. • Organizacja laboratorium oraz stanowiskowe szkolenie BHP. Badanie charakterystyk wybranych czujników systemów mechatronicznych samochodu. Badania i pomiar parametrów wybranych elementów wykonawczych. Badania komunikacji w systemach z magistralą CAN. Pomiar i analiza sygnałów w układzie sterowania wtrysku paliwa. Diagnozowanie systemu SRS. Badanie elektrycznego układu wspomagania kierownicy. Zaliczenie laboratorium.

Mechatronika środków transportu drogowego

K\_W04, K\_W13, K\_U02, K\_U09, K\_U14,  
K\_K02, K\_K03

• Pojęcie mechatroniki i systemu mechatronicznego. Sterowniki w systemach i układach pojazdów drogowych. Sensoryka systemów mechatroniki środków transportu. Aktuatoryka systemów mechatroniki środków transportu. Rodzaje i zadania sieci wewnątrzpojazdowych. Transmisja danych. Budowa i zasada działania układów bezpieczeństwa biernego. Budowa i zasada działania układów bezpieczeństwa czynnego. Diagnostyka samochodowych systemów mechatronicznych. • Organizacja laboratorium oraz stanowiskowe szkolenie BHP. Badanie charakterystyk wybranych czujników systemów mechatronicznych pojazdu. Badania i pomiar parametrów wybranych elementów wykonawczych. Pomiar i analiza sygnałów w układzie sterowania wtrysku paliwa. Badania komunikacji w systemach z magistralą CAN. Diagnozowanie systemu SRS. Badanie elektrycznego układu wspomagania kierownicy. Zaliczenie laboratorium.

Metody matematyczne w transporcie

K\_W01, K\_U11, K\_K05

• Zastosowanie matematyki w transporcie i logistyce - problem transportowy. • Rozwiązywanie problemu transportowego - metoda kąta północno-zachodniego. • Rozwiązywanie problemu transportowego - metoda minimalnego elementu macierzy. • Rozwiązywanie problemu transportowego - metoda aproksymacji Vogela (VAM). • Problem przydziału - metoda węgierska, algorytm aukcji. • Niezbilansowany problem transportowy. • Zmienne dualne w problemie transportowym. Transport optymalny. • Rozwiązanie optymalne dla problemu transportowego. • Problem transportowy -

maksymalizacja funkcji celu. Problem transportowy z ograniczeniami. • Teoria kolejek. Problem komiwojażera. • Kolokwium zaliczeniowe.	
Modelowanie procesów transportowych	K_W04, K_W12, K_U04, K_U11, K_K04
<p>• Wprowadzenie do modelowania procesów transportowych. Ugruntowanie wiadomości z zakresu konstruowania i wykorzystania modeli do symulacji procesów transportowych.</p> <p>• FlexSim – środowisko i podstawy budowy modelu (obiekty, logika przepływu, parametry, dane wejściowe). • FlexSim – eksperymenty symulacyjne, scenariusze „what-if”, KPI i interpretacja wyników. • FlexSim – weryfikacja/walidacja, analiza wąskich gardeł, wariantowanie i podstawy optymalizacji symulacyjnej; prezentacja wyników. • Konfiguracja środowiska FlexSim; struktura modelu; przygotowanie danych wejściowych.</p> <p>• Budowa modelu bazowego procesu transportowego (obiekty, zasoby, kolejki, logika przepływu). • Parametryzacja i kalibracja modelu; rozkłady czasów; losowość i powtarzalność wyników. • Weryfikacja i walidacja modelu (kontrola logiki, testy skrajne, porównanie z danymi/oczekiwaniem). • Definicja miar oceny (KPI): czasy, wykorzystanie zasobów, przepustowość; zbieranie wyników. • Eksperymenty „what-if”: wariantowanie parametrów i zasobów; porównywanie scenariuszy. • Długość symulacji, rozgrzewka (warm-up), liczba replikacji; wiarygodność wyników. • Identyfikacja wąskich gardeł i analiza przyczyn; propozycje usprawnień w modelu. • Podstawy optymalizacji symulacyjnej: dobór zmiennych decyzyjnych, ograniczeń i kryterium. • Prezentacja wyników: wykresy/tabele, wizualizacja/animacja modelu, wnioski operacyjne. • Zadanie podsumowujące: kompletna symulacja procesu transportowego (model + eksperyment + interpretacja). • Zaliczenie praktyczne: wykonanie zadania w FlexSim i krótkie omówienie wyników. • Definicja problemu i zakresu projektu; dane wejściowe; opracowanie mapy strumienia wartości (VSM) procesu i metryk. • Model stanu obecnego (as-is) w FlexSim: odwzorowanie struktury procesu, zasobów i reguł sterowania; wstępna weryfikacja. • Eksperymenty scenariuszowe „what-if”: warianty organizacji/zasobów, porównanie wyników, dobór kryteriów i ocena usprawnień. • Model stanu przyszłego (to-be) i raport końcowy: wizualizacja, interpretacja KPI, rekomendacje; prezentacja/obrona projektu.</p>	
Monitorowanie emisji zanieczyszczeń powietrza	K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U04, K_U07, K_K01, K_K05
<p>• Wprowadzenie - omówienie karty przedmiotu. Źródła zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym. Zjawisko smogu. • Zjawisko efektu cieplarnianego i globalnego ocieplenia. Gazy cieplarniane. Charakterystyka źródeł. Sposoby redukcji. • Emisja punktowa, liniowa i obszarowa zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. • Metody pomiaru emisji zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym. Monitoring powietrza atmosferycznego. • Analiza wyników badań emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. • Monitoring powietrza przy drogach publicznych. Badania punktowe. • Monitoring hałasu przy drogach publicznych. • Analiza rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym ze źródeł punktowych, liniowych i powierzchniowych zgodnie z metodyką zawartą w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. Pakiet operat FB. • Wprowadzenie. Monitoring zanieczyszczeń powietrza - analiza. • Badania hałaśliwości pracy samochodu i jego zespołów. • Monitoring zanieczyszczeń gazowych i pyłowych na wybranych skrzyżowaniach z uwzględnieniem natężenia ruchu drogowego. • Analiza emisji zanieczyszczeń powietrza przy użyciu systemu OPERAT • Zaliczenie</p>	
Niezawodność systemów transportowych	K_W08, K_W11, K_W13, K_U13, K_K01
<p>• Przedmiot i zadania eksploatacji. Użytkowanie i obsługiwanie obiektów. Strategie eksploatacji. Przeglądy profilaktyczne. Lokalizacja uszkodzeń, kontrola stanu.</p>	

Klasyfikacja uszkodzeń. Prognozowanie uszkodzeń. Planowanie i nadzór procesu eksploatacji. Charakterystyka obiektów. Podstawowe definicje i modele obiektów. Cykl życia obiektu. Klasyfikacja obiektów w aspekcie niezawodności, trwałości i gotowości. Niezawodność eksploatacyjne samochodów, starzenie samochodów. Rodzaje tarcia i smarowania. Rodzaje zużycia tribologicznego. Opis trwałości. Przykładowe metody badań trwałościowych. Podstawy pojęcia i miary w obszarze problematyki niezawodności. Wskaźniki niezawodności systemów transportowych: gotowości, nieuszkodzalności, obsługiwalności i zapewnienia środków obsługi. Struktura niezawodnościowa obiektu. Modele niezawodnościowe systemów technicznych: szeregowo, równoległe, progowe typu „k z n”, szeregowo-równoległe, równoległo-szeregowo, iteracyjne, o strukturach złożonych, o strukturach dynamicznych, z uszkodzeniem zależnym, z elementami trójstanowymi, aproksymowane typowymi rozkładami prawdopodobieństwa, eksperckie. Miary niezawodności obiektów odnawialnych i nieodnawialnych. Fizyczna i statystyczna interpretacja wskaźników niezawodności. Struktury niezawodnościowe - modelowanie zjawisk prowadzących do niesprawności. Metody badania niezawodności. Niezawodność i bezpieczeństwo układów - człowiek, obiekt techniczny, otoczenie. Kształtowanie niezawodności systemów transportowych podczas: w fazie konstruowania w zakresie wytrzymałości niskocyklowej, w zakresie wytrzymałości wysokocyklowej, w fazie wytwarzania. Diagnoza bezpieczeństwa transportu w Polsce, uwarunkowania procesu integracji europejskiej, integracji systemów bezpieczeństwa transportu. • Przegląd urządzeń do badania tarcia i zużycia. Badania odporności elementów pojazdu na zużycie ścierne. Podstawy pojęcia i miary w obszarze problematyki niezawodności. Struktura niezawodnościowa obiektu. Empiryczne charakterystyki funkcyjne niezawodności. Obliczenie niezawodności struktur złożonych. Obliczanie niezawodności obiektów prostych nieodnawialnych, obiektów progowych i obiektów nieodnawialnych. .

Ocena stanu technicznego pojazdów samochodowych

K\_W09, K\_U06, K\_K01

• Bezpieczeństwo samochodu i ruchu drogowego a diagnostyka techniczna pojazdów. Przedmiot, istota i zadania diagnostyki technicznej pojazdów samochodowych. Podział diagnostyki technicznej. Klasyfikacja i charakterystyka parametrów diagnostycznych. Stany diagnostyczne, wartości graniczne. Źródła danych diagnostycznych pojazdu. Podstawowe metody diagnozowania - oględziny, organoleptyka. Diagnostyka w warunkach ruchu drogowego. Metody stanowiskowe. Urządzenia diagnostyczne. Badania diagnostyczne z zastosowanie hamowni podwoziowej. Wspomaganie komputerowe diagnostyki pojazdów - diagnostyka pokładowa. Ocena stanu technicznego w warunkach ograniczonej dostępności pomiarowej parametrów diagnostycznych. Zasady opracowywania ekspertyz technicznych.

Ocena stanu technicznego środków transportu drogowego

K\_W05, K\_W06, K\_U07, K\_K02

• 1. Degradacja stanu technicznego środków transportu drogowego: cechy funkcjonalne, konstrukcyjne, obsługowe i diagnostyczne. Zmiany ewolucyjne środków transportu drogowego: analiza uszkodzeń, szacowanie przyczyn uszkodzeń. 2. Badanie zdarzeń eksploatacyjnych, analiza uszkodzeń i wyznaczenie najbardziej awaryjnych układów i zespołów pojazdu mechanicznego za pomocą funkcji przetrwania oraz parametru kształtu (zróznicowanie niezawodności) i skali (czas/przebieg 62,5% obiektów do awarii) rozkładu Weibull'a ich trwałości do pierwszego uszkodzenia. 3. Analiza uszkodzalności pojazdów samochodowych za pomocą ilości uszkodzeń na 1000 pojazdu na podstawie publikacji TÜV, ADAC oraz DEKRA. Klasyfikacja stanu: zdatność funkcjonalna, zdatność

zadaniowa. Ocena stanu użytkowego i obsługowego. Modele diagnostyczne: strukturalne, funkcjonalne, badawcze. Algorytmy generowania stanu: sytuacyjne, eksperckie, symptomowe - programy komputerowe. 4. Metody wyznaczenia zbioru parametrów stanu środka transportu: metoda maksymalnej względnej zmiany parametru, metoda korelacji wartości parametru diagnostycznego ze stanem maszyny, metoda maksymalnej pojemności informacji parametru diagnostycznego. System generowania stanu środków transportu drogowego: dedykowane reguły wnioskowania. 5. Generowanie stanu w dedykowanym systemie. Procedury generowania stanu: wyznaczenie generowanych wartości, aproksymacja wartości, szacowanie przyczyn uszkodzenia. 6. Systemy informatyczne badań identyfikacyjnych: układy pomiarowe, czujniki, sposoby pomiarowe, obiekt wyniki badań, wybór punktów odbioru sygnału, opracowanie wyników. Źródła procesów i modele obserwacji zjawisk drganiowych, akustycznych, cieplnych, użytkowych we wnioskowaniu diagnostycznym. 7. System monitorowania konstrukcji i detekcji uszkodzeń konstrukcji mechanicznych w oparciu o: wibrotermografię, fale Lamba, pomiar impedancji, pomiary wizyjne, filtr modalny, metody wizyjne, termografię, zjawiska propagacji fali sprężystej. 8. Identyfikacja prosta: test harmoniczny, test przypadkowy, test impulsowy. Analiza modalna: teoretyczna, eksperymentalna, eksploatacyjna. Eksperyment diagnostyczny: czynny, bierny, biernoczynny oraz metody statystyczne: metoda OPTIMUM, metoda SVD. 9. Modele przyczynowo skutkowe. Rozpoznanie stanu środków transportu drogowego: algorytm procesu, akwizycja danych, ocena stanu, geneza stanu (ustalenie przyczyny zlokalizowanego stanu), prognozowanie stanu. 10. Wartości graniczne symptomów stanu. Statystyczne procedury prognozowania terminu kolejnego badania stanu maszyny. 11. Metoda symptomowa określenia terminu kolejnego diagnozowania. Wskaźniki ekonomicznej efektywności diagnozowania. 12. Monitorowanie i generowanie stan techniczny pojazdu. Koszty transportu, pojazdami o różnych normach emisji spalin, w krajowym oraz międzynarodowym transporcie drogowym dla wybranych relacji przewozu - korzyści dla przewoźnika wynikające ze zmiany taboru o normie emisji spalin EURO 3 na tabor spełniający normę minimum EURO 5. 13. Ocena stan ogumienia samochodu oraz jego poprawności założona. Poprawność działania oświetlenia, układu hamulcowego, amortyzatorów. Metodyka sprawdzenia szczelność i braku wycieku smarów i płynów eksploatacyjnych. Pomiar czystość spalin, zadymienia i zapachu powierzchni ładunkowej. 14. Metody sprawdzenie czy kierowca używa oleju opałowego do jazdy samochodem. Kontrola techniczna wszelkiego rodzaju luzów: w układzie kierowniczym, łożyskach, przekładniach, połączeniach ślizgowych oraz poziom hałasu emitowany przez układ wydechowy. Kondycja technicznej układu wydechowego i zmian jego konstrukcji (tubing). Sprawdzenie przepuszczalności światła przez szyby. 15. Stan zespołów i systemów bezpieczeństwa technicznego pojazdu: EBD, ABS, EHB, ASR, EDS, EDC, ESP, ADS, CCS, ACC, DLWR, retarder, ogranicznik prędkości. Wyposażenie i stan techniczny w transporcie materiałów niebezpiecznych zgodne z wytycznymi zawartymi w przepisach ustawy.

Organizacja i zarządzanie transportem towarowym	K_W04, K_W10, K_W13, K_U05, K_U14, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Istota zarządzania i jego funkcje (planowania, organizowania, motywowania i kontrolowania). Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie transportowym.</li> <li>• Ocena branży TSL w Polsce. Istota działalności spedycyjnej.</li> <li>• Podstawowe pojęcia związane ze spedycją. Miejsce i rola spedycji.</li> <li>• Usługi spedycyjne w obrotach międzynarodowych. Funkcje spedytora, uwarunkowania i wymogi funkcjonowania przedsiębiorstwa spedycyjnego.</li> <li>• Charakterystyka uczestników rynku spedycyjnego - przewoźnicy, przedsiębiorstwa składowe i przeładunkowe, urzędy i izby celne.</li> <li>• Dokumentacja i</li> </ul>	

przebieg procesu spedycyjnego w eksporcie i imporcie ładunków. transporcie towarów. • Międzynarodowe konwencje i umowy wpływające na pracę spedytora: ADR, ATA, ATP, TIR, CMR. • Kalkulacje kosztów przemieszczania ładunków i sposoby płatności oraz formy rozliczeń w międzynarodowych transakcjach handlowych, procedury celne, tryb i warunki ich stosowania w międzynarodowym. • Omówienie tematyki projektów, wydanie tematów. • Zarządzanie i organizacja transportem towarowym. • Spedycja - rodzaje i specyfikacja działalności. • Działalność biurowa w przedsiębiorstwie spedycyjnym. • Dokumenty handlowe. Dokumenty w działalności spedycyjnej. • Międzynarodowe konwencje i umowy wpływające na pracę spedytora. • Przewozy ładunków specjalnych i niebezpiecznych. • Popyt i podaż na rynku usług logistyczno-spedycyjnych. • Modele zachowań rynkowych. • Eksploatacja środków transportowych. Taryfikatory. • Formowanie ładunków i transportu. • Techniki informatyczne wspomagające realizację usług spedycyjnych. • Planowanie transportu. • Zaliczenie projektów.

Paliwa alternatywne i biopaliwa	K_W03, K_W04, K_W05, K_W13, K_U02, K_U07, K_K01, K_K03
---------------------------------	--

• Klasyfikacja paliw. Spalanie paliw. Powstawanie paliw alternatywnych i biopaliw. Ciekłe paliwa alternatywne do silników o ZW. Ciekłe paliwa alternatywne do silników o ZS. Gazowe paliwa alternatywne. Mieszanki paliw konwencjonalnych i alternatywnych. Metody badawcze paliw alternatywnych i biopaliw. • Wprowadzenie do zajęć. Zasady BHP w laboratorium ME. Automatyczny pomiar ciepła spalania oleju napędowego z dodatkiem biokomponentu. Metodyka oznaczania właściwości samozapłonowych. Wykorzystanie gęstościomierza oscylacyjnego do badania wpływu temperatury na gęstość paliwa alkoholowego. Automatyczny pomiar temperatury zapłonu paliwa silnikowego w tyglu zamkniętym Martensa Pensky'ego. Badanie lotności paliwa alkoholowego. Automatyczny pomiar lepkości kinematycznej paliwa. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. • Opracowanie w zakresie analizy uwarunkowań technicznych i eksploatacyjnych wykorzystania ciekłych paliw zastępczych w transporcie drogowym. Opracowanie koncepcji wdrożenia paliw alternatywnych w wybranej grupie środków transportu (np. flota miejska, transport ciężki). Analiza porównawcza emisyjności (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM) silników zasilanych biopaliwami.

Podstawy prawne badań technicznych pojazdów	K_W04, K_W09, K_U09, K_K03
---	----------------------------

• Warunki techniczne i system badań technicznych środków transportu. Klasyfikacja i charakterystyka SKP. • Zakres badań technicznych realizowanych w Podstawowych oraz Okręgowych SKP. • Wymagania wymiarowo-geometryczne dotyczące stanowisk stacji diagnostycznej, wytyczne dotyczące obiektów budowlanych mieszczących SKP. • Przepisy związane z gospodarką odpadami na SKP, instalacjami elektrycznymi, zasilania w media, wentylacyjnymi, alarmowymi w zakresie zabezpieczenia p-poż i BHP. Wymagania dotyczące oznaczania i identyfikacji wizualnej obiektów SKP. • Wymagania dotyczące niezbędnego i opcjonalnego wyposażenia w aparaturę badawczo-pomiarową i specjalistyczną stacji diagnostycznej. • Wymagania dotyczące praktyki zawodowej, kwalifikacji, szkolenia i egzaminowania kandydatów na diagnostów uprawnionych do wykonywania badań technicznych pojazdów samochodowych. • Obowiązujące opłaty związane z przeprowadzaniem badań technicznych środków transportu. Dokumentowanie i systemy informatyczne do prowadzenia rejestru badań technicznych pojazdów. • Wymagania w zakresie integracji systemów technicznych i informatycznych SKP z bazą produkcyjną Centralnej Ewidencji Pojazdów CEP. Wymiana danych i informacji pomiędzy SKP i CEP. • Znajomość wytycznych oraz warunków środowiskowych, budowlanych, prawnych niezbędnych do projektowania obiektów stacji

<p>diagnostycznych. • Wiedza na temat założeń technicznych i określenie wskaźników ekonomiczno-operacyjnych projektu SKP. • Założenia architektoniczno-budowlane obiektów SKP. • Obliczenie pracochłonności obsługi, wydajności, liczby stanowisk, powierzchni, liczby pracowników. • Wyposażenie i dobór środków ochrony p-poż i BHP na stacji kontroli pojazdów. • Wybór i prezentacja przykładowych rozwiązań projektowych obiektów i wyposażenia infrastrukturalnego SKP. • Wybór i prezentacja przykładowych rozwiązań stanowisk przeglądowych i wyposażenia sprzętowego SKP. • Prezentacja i analiza funkcjonalności rozwiązań informatycznych prowadzenia rejestru i archiwizowania badań technicznych pojazdów oraz obsługi bazy produkcyjnej Centralnej Ewidencji Pojazdów CEP.</p>	
Podstawy rzeczoznawstwa w technice samochodowej	K_W04, K_W05, K_W08, K_U02, K_U03, K_U07, K_U08, K_K02
<p>• Zadania i kompetencje rzeczoznawcy samochodowego. Rodzaje ocen i opinii rzeczoznawczych. Podstawy techniki samochodowej. Identyfikacja pojazdu, jego diagnostyka i ocena stanu technicznego. Przyczyny uszkodzeń samochodów i ich zespołów. Rekonstrukcje kolizji i wypadków drogowych. Wycena wartości oraz kosztów i jakości napraw samochodów. Ustalanie wartości rynkowej pojazdu. Ustalanie zakresu uszkodzeń wypadkowych pojazdu. Sposoby weryfikacji uszkodzeń wypadkowych i zgłaszanych okoliczności ich powstania. • Identyfikacja pojazdu, ustalenie uszkodzeń pojazdu, sposób naprawy i jej przebieg, kosztorys naprawy, ocena stanu technicznego pojazdu i jego diagnostyka.</p>	
Pojazdy autonomiczne i elektromobilność	K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U04, K_U10, K_K01, K_K02
<p>• Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. • Układy napędowe pojazdów autonomicznych. • Układy elektroniczne w pojazdach autonomicznych. • Systemy sensoryczne w pojazdach autonomicznych. • Technologie informatyczne w pojazdach autonomicznych. • Bezpieczeństwo systemów autonomicznych. • Perspektywy rozwoju elektromobilności • Zaliczenie. • Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. • Pomiar zużycia energii w pojazdach elektrycznych. • Badania wpływu umieszczenia czujników w pojeździe autonomicznym na czas przejazdu określonej trasy. • Badania wpływu obciążenia pojazdu na jego pozycjonowanie. • Badania porównawcze dokładności pozycjonowania pojazdu metodą zliczeniową i ultradźwiękową. • Badania zgodności zaprogramowanej trasy przejazdu pojazdu z rzeczywistością. • Badania wpływu prędkości jazdy pojazdu autonomicznego na dokładność odwzorowania trasy przejazdu. • Zaliczenie zajęć laboratoryjnych. • Wprowadzenie do zajęć projektowych. • Czujniki w pojazdach autonomicznych. • Układy wykonawcze w pojazdach autonomicznych. • Układy przetwarzające sygnały czujników. • Układy sterowania pojazdów autonomicznych. • Zastosowanie kamer w sterowaniu pojazdów autonomicznych. • Oprogramowanie mikrokontrolerów wykorzystywane w pojazdach autonomicznych. • Zaliczenie zajęć projektowych.</p>	
Praca dyplomowa	K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05
<p>• Plan pracy dyplomowej. Analiza literatury związanej z tematem pracy dyplomowej. Przeprowadzenie badań i analiz związanych z częścią praktyczną pracy dyplomowej. Sformułowanie wniosków z przeprowadzonych badań. Redakcja pracy dyplomowej. Obrona pracy dyplomowej.</p>	
Proekologiczne środki transportu	K_W04, K_W06, K_U01, K_U04, K_K01

<p>• Rozwój energooszczędności i ekologii w motoryzacji. Środki transportu o napędzie: elektrycznym, hybrydowym. Środki transportu wykorzystujące energię słońca i podczerwieni oraz wiatru. Środki transportu zasilane wodorem. Jednośladowe środki transportu. Magazynowanie energii w proekologicznych środkach transportu. • Środki transportu o napędzie elektrycznym. Środki transportu o napędzie hybrydowym. Środki transportu wykorzystujące energię słońca i podczerwieni. Środki transportu wykorzystujące energię wiatru. Środki transportu zasilane wodorem. Jednośladowe środki transportu. Magazyny energii w proekologicznych środkach transportu.</p>	
Rekonstrukcja wypadków drogowych	K_W01, K_W02, K_W09, K_W11, K_W14, K_U01, K_U02, K_U11, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
<p>• Ogólna charakterystyka wypadków drogowych. Przebieg wypadku drogowego (następstwo czasowe zdarzeń). Rekonstrukcja wypadku jako element opinii rzeczoznawczej. Cele rekonstrukcji. Analityczne metody rekonstrukcji w tym przypomnienie najważniejszych pojęć z zakresu mechaniki ruchu: siły działające na pojazd w ruchu, równanie ruchu samochodu, opis zjawisk w kontakcie koło-opona (poślizg/przyczepność), proces hamowania, ruch krzywoliniowy, w tym kierowalność pojazdów samochodowych. Rekonstrukcja hamowania w ruchu prostoliniowym, rekonstrukcja ruchu krzywoliniowego, parametry graniczne ruchu krzywoliniowego. Analityczne metody analizy zderzeń samochodów, potrącenia pieszego stosowane w rekonstrukcji wypadków. Wykorzystanie własności biomechanicznych człowieka w analizie wypadków. Analiza czasowo-przestrzenna wypadku drogowego. Symulacyjne metody rekonstrukcji - programy wspomagające do rekonstrukcji wypadków. Opis modeli matematycznych i cech funkcjonalnych, przykładowe zastosowania. Wykorzystanie samochodowych „czarnych skrzynek” i innych urządzeń rejestrujących w rekonstrukcji wypadków. Ocena niepewności w obliczeniach związanych z rekonstrukcją wypadku drogowego. • Symulacja i rekonstrukcja hamowania w ruchu prostoliniowym, rekonstrukcja ruchu krzywoliniowego, parametry graniczne ruchu krzywoliniowego z wykorzystaniem programu PC-Crash. Symulacja i rekonstrukcja zderzeń samochodów, potrącenia pieszego z wykorzystaniem programu PC-Crash w różnych konfiguracjach. Ocena własności biomechanicznych człowieka w analizie wypadków z wykorzystaniem programu PC-Crash. Analiza czasowo-przestrzenna wypadku drogowego z wykorzystaniem programu PC-Crash. Symulacja i rekonstrukcja z wykorzystaniem różnych metod analizy wypadków w oparciu o program PC-Crash.</p>	
Seminarium dyplomowe (E)	K_W05, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_U09, K_K05
<p>• Prezentacja wyników badań. Formułowanie wniosków. Prezentacja pracy dyplomowej. Kryteria i warunki oceny pracy dyplomowej. • Współczesne konstrukcje i technologie w budowie pojazdów. Współczesne konstrukcje i technologie w budowie silników spalinowych. Współczesne metody i procedury diagnozowania pojazdów i silników samochodowych. Diagnostyka pokładowa OBD w pojazdach samochodowych. Telematyka w eksploatacji pojazdów samochodowych. Proekologiczne rozwiązania w pojazdach samochodowych.</p>	
Seminarium dyplomowe (R)	K_W05, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_U09, K_K05
<p>• Prezentacja wyników badań. Formułowanie wniosków. Prezentacja pracy dyplomowej. Kryteria i warunki oceny pracy dyplomowej. • Współczesne konstrukcje i technologie w budowie pojazdów. Współczesne konstrukcje i technologie w budowie silników</p>	

spalinowych. Współczesne metody i procedury diagnozowania pojazdów i silników samochodowych. Diagnostyka pokładowa OBD w pojazdach samochodowych. Telematyka w eksploatacji pojazdów samochodowych. Proekologiczne rozwiązania w pojazdach samochodowych.

Seminarium dyplomowe (S)	K_W05, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_U09, K_K05
--------------------------	---

• System APD i ocenianie prac dyplomowych. Redagowanie pracy dyplomowej - Cz. 1. Redagowanie pracy dyplomowej - Cz. 2. Prezentacja stopnia zaawansowania pracy. Cz. 1. Prezentacja stopnia zaawansowania pracy. Cz. 2. Prezentacja stopnia zaawansowania pracy. Cz. 3. Prezentacja stopnia zaawansowania pracy. Cz. 4. Prezentacja stopnia zaawansowania pracy. Cz. 5.

Sterowanie i zarządzanie w systemach transportowych	K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U08, K_U12, K_K03, K_K04
---	--

• Podstawowe pojęcia dotyczące systemów transportowych. • Struktura i klasyfikacja systemów transportowych. • Rola systemów transportowych w sprawnym i efektywnym funkcjonowaniu każdego działu gospodarki narodowej, społeczeństw oraz poszczególnych regionów i państw. • Oprogramowanie wspierające sterowanie i zarządzanie w systemach transportowych. • Zadania i korzyści wynikające z wykorzystywania ITS. • Składniki funkcjonalne ITS (system ruchu indywidualnego, system ruchu zbiorowego, system parkowania). • Wprowadzenie do zajęć. Omówienie i wydanie tematów prac do wykonania. • Analiza tematyki w zakresie sterowania i zarządzania w wybranych systemach transportowych względem : transportu drogowego, miejskiego, morskiego, kolejowego, śródlądowego, lotniczego. • Zaliczenie i ocena przygotowanych referatów. • Wprowadzenie do laboratoriów: organizacja pracy, podział ról w zespole, zasady opracowania raportu i odpowiedzialność za wyniki • Narzędzia do sterowania i zarządzania w transporcie: konfiguracja środowiska, import danych, podstawowe funkcje i przygotowanie zadania obliczeniowego. • Mikrosymulacja ruchu wspomagająca sterowanie i zarządzanie: budowa scenariuszy, uruchamianie symulacji, analiza wskaźników i weryfikacja poprawności wyników. • Zaliczenie laboratoriów: ocena pracy bieżącej i raportów (interpretacja wyników, poprawność analiz, wnioski) oraz elementy pracy zespołowej.

Systemy pomiarowe w transporcie	K_W02, K_W04, K_U05, K_K03
---------------------------------	----------------------------

• Wprowadzenie do problematyki przedmiotu - cel, treści i formy kształcenia. Systemy i jednostki miar stosowane w transporcie. Źródła błędów i szacowanie niepewności pomiarowych. Podział i identyfikacja sygnałów fizycznych i ich wykorzystanie w transporcie. Przetwarzanie sygnałów fizycznych - czujniki pomiarowe wykorzystywane w środkach i procesach transportu (czujniki temperatury, ciśnienia, czujniki indukcyjne prędkości obrotowej, tensometryczne czujniki odkształcenia, czujniki przyspieszenia, czujniki chemiczne, układy identyfikujące i zliczające, systemy działające na odległość - technologie RFID). Wykorzystanie termowizji w diagnostyce środków transportu. Wyznaczanie sprawności silnika. Analiza spalin generowanych w transporcie. Konfigurowanie i badania układów pomiarowych w pojazdach transportu drogowego - pokładowe systemy pomiarowe i diagnostyczne. Komputerowe wspomaganie techniki pomiarowej w sterowaniu ruchem miejskim i komunikacji zbiorowej. Struktura i analiza zbiorów danych pomiarowych.

Systemy teleinformatyczne w transporcie	K_W02, K_W05, K_W09, K_W11, K_W12, K_U04, K_U07, K_U10, K_U12, K_K01, K_K03, K_K04
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowoczesne technologie teleinformatyczne i ich zastosowanie w systemach zarządzania flotą. Programy rozwoju telematiki transportu - inteligentnych systemów transportowych we Wspólnocie Europejskiej. Architektura klasycznego systemu TT. Strategie wprowadzania rozwiązań TT. Normalizacja w TT. Systemy łączności w TT – charakterystyka środowiska telekomunikacyjnego pojazdu. Przesyłanie informacji między pojazdem a infrastrukturą – ujęcie strukturalne. Systemy i urządzenia łączności krótkiego zasięgu. Telematyczne systemy autostradowe, systemy pobierania opłat. Systemy TT w transporcie lotniczym. Podstawy lokalizacji i nawigacji. Systemy satelitarne GPS i GALILEO, budowa i odmiany różnicowe systemów, system DGPS. Satelitarne systemy lokalizacji i monitorowania pojazdów i statków powietrznych. Systemy teleinformatyczne w General Aviation, systemy antykolizyjne. Systemy monitorowania zabudowy, układy CAN/GSM/GPS, RFID, OGN. Bezpieczeństwo systemów pozostających pod kontrolą systemów komputerowych. Podstawowe pojęcia dotyczące autoryzacji, identyfikacji i potwierdzania tożsamości w systemach teleinformatycznych, przy pomocy podpisu elektronicznego, z uwzględnieniem aspektów formalno-prawnych i organizacyjnych oraz infrastruktury klucza publicznego (PKI) • Przetwarzanie, analiza i wizualizacja przykładowych danych transportowych z wykorzystaniem narzędzi analizy danych MS Excel. Systemy zarządzania flotą - wykorzystanie przykładowych pakietów oprogramowania (EmapaTransport+, Monitoring-gps.net, NaviFleet) monitoringu CAN/GPS/GSM w technologii chmurowej (SaaS) do monitorowania, kontrolowania i raportowania floty pojazdów, ecodriving. Analiza danych o pojazdach i sposobach ich eksploatacji. Dane dotyczące śledzenia i monitorowanie poszczególnych pojazdów w czasie rzeczywistym, historia przebytych tras, kontrola czasu pracy kierowców, kontrola paliwa, monitoring parametrów jazdy. Raporty, Analizy, Strefy, Punkty POI, integracją z firmowymi dokumentami i systemem FK.</li> </ul>	
Technologie prac ładunkowych	K_W04, K_W10, K_U06, K_U14, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ładunki i ich klasyfikacja na potrzeby prac ładunkowych. Maszyny i urządzenia ładunkowe. Punkty i fronty ładunkowe. Zasady rozmieszczania i zabezpieczania ładunków w jednostkach ładunkowych i środkach transportowych. Dobór wariantów technologicznych prac ładunkowych i wyposażenia technicznego. Zasady bezpiecznego prowadzenia prac ładunkowych. Rodzaje przesyłek • Przygotowanie i zabezpieczanie ładunków. Rozplanowanie magazynu, obszary i strefy magazynowe. Wyposażenie techniczne w procesie magazynowania. Metody ustalania dostaw a wielkość zapasów. Wskaźniki oceny zapasów i pracy magazynu. Systemy sterowania zapasami.</li> </ul>	
Technologie przewozów intermodalnych	K_W04, K_W06, K_U07, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do zagadnień z technologii przewozów intermodalnych • Transport intermodalny – podstawowe pojęcia • Jednostki ładunkowe stosowane w transporcie intermodalnym • Technologie przewozów morskich • Środki transportu drogowego do przewozu intermodalnego • Środki transportu kolejowego do przewozu intermodalnego • Technologie przewozowo- przeładunkowe w transporcie intermodalnym • Terminale przeładunkowe • Rozwój przewozów intermodalnych w Europie • Stan i możliwości rozwoju transportu intermodalnego w Polsce • Projektowanie wybranych zadań transportowych. • Projektowanie wybranych prac ładunkowych. • Projektowanie transportu intermodalnego.</li> </ul>	
Ubezpieczenia w transporcie	K_W04, K_W06, K_U01, K_U11, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gospodarczy wymiar ubezpieczeń w transporcie. • Istota ubezpieczeń komunikacyjnych. • Ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej posiadaczy pojazdów mechanicznych. • Zasady i warunki ubezpieczenia autocasco. • NNW kierowców i</li> </ul>	

pasażerów w związku z ruchem pojazdów mechanicznych. • Charakterystyka pozostałych ubezpieczeń komunikacyjnych. Taryfy ubezpieczeń komunikacyjnych. Podstawy prawne ubezpieczeń transportowych. • Przedmiot i zakres ubezpieczeń transportowych. Ubezpieczenia mienia w transporcie - ubezpieczenie floty transportowej, ubezpieczenie ładunku w transporcie krajowym i międzynarodowym. • Zaliczenie wykładów. • Wprowadzenie. • Istota odpowiedzialności odszkodowawczej. • Umowy ubezpieczenia. • Umowy transportowe- umowa przewozu, umowa spedycji. • Ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej przewoźnika (OCP). • Ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej spedytora (OCS). • Ubezpieczenia mienia w transporcie krajowym i międzynarodowym (CARGO). • Zaliczenie zajęć laboratoryjnych.

Wykład monograficzny

K\_W04, K\_W05, K\_U09, K\_K05

• Współczesne konstrukcje i technologie w budowie środków transportu. Współczesne konstrukcje i technologie w budowie silników spalinowych. Współczesne metody i procedury diagnozowania środków transportu i silników napędowych. Diagnostyka pokładowa OBD w pojazdach samochodowych. Telematyka w eksploatacji środków transportu. Proekologiczne rozwiązania w transporcie.

Język obcy - lektorat z języka angielskiego

K\_W05, K\_W06, K\_U03, K\_U09, K\_U16, K\_K03

• Ocena wykonalności projektu • Opisy projektów, ich ulepszenie i przeprojektowanie. • Procedury i środki zapobiegawcze. • Regulacje prawne i standardy. • Instrukcje techniczne - czytanie i analiza. • Systemy automatyczne. • Testy i eksperymenty. • Wydajność i zrównoważony rozwój. • Przyczyna i skutek. • Siły fizyczne. • Możliwości i ograniczenia. • Omówienie napraw i konserwacji. Ćwiczenia leksykalne. Analiza tekstu słuchanego i czytanego. • Odczyty danych z urządzeń. Praca z tekstem, czytanie, mówienie i słuchanie. Ćwiczenia leksykalne. • Funkcje i zastosowanie urządzeń GPS. Słuchanie ze zrozumieniem: zastosowanie systemu GPS. Przydatne wyrażenia - ćwiczenia leksykalne. • Zastosowanie nowoczesnych technologii - praca z tekstem. Czytanie i słuchanie – kosmiczne windy. Ćwiczenia leksykalne, produkcja - wyrażanie opinii na dany temat. • Podkreślenie zalet technicznych urządzeń - czytanie i mówienie: Otis – technologie zastosowane w nowoczesnych windach. Ćwiczenia leksykalne. Rozumienie tekstu ze słuchu. • Upraszczenie i ilustrowanie skomplikowanych wyjaśnień technicznych. Analiza dłuższych opisów technicznych. Praca z tekstem. Rozumienie tekstu ze słuchu. • Materiały i ich właściwości - praca z tekstem. Długość życia produktu - rozumienie ze słuchu. Ćwiczenia leksykalne. • Czytanie i słuchanie ze zrozumieniem: odzyskiwanie energii podczas hamowania. Właściwości materiałów. Słuchanie i czytanie ze zrozumieniem: włókno kevlar. • Jakość produktu – zwroty i wyrażenia. Części składowe i ich montaż. Rozumienie ze słuchu - cele nowego projektu technicznego. • Techniki produkcyjne. Pisanie - opis technik produkcyjnych i ich wady i zalety. Czytanie i rozumienie ze słuchu: cięcie strumieniowe. Ćwiczenia leksykalne. • Rodzaje łączeń i mocowań – ćwiczenia leksykalne. Opis problemów technicznych: problemy techniczne. Praca z tekstem, analiza tekstu, mówienie, czytanie, słuchanie. Ćwiczenia leksykalne. • Rysunek techniczny – rodzaje i definicje. Rozumienie ze słuchu – analiza tekstu. Słownictwo opisujące wymiary i tolerancje. Praca z tekstem. Ćwiczenia leksykalne. • Etapy i procedury projektu. Słuchanie ze zrozumieniem: zarządzanie projektem. Czytanie ze zrozumieniem i dyskusja: rozwiązywanie problemów w projekcie budowy kompleksu narciarskiego. • Rodzaje problemów technicznych – przedstawianie i wyjaśnianie. Ocena i interpretacja wad urządzeń. • Awaria - opis uszkodzeń i sposoby naprawy. Studium przypadku – wyciek paliwa w samolocie Airbus A 330.

Język obcy - lektorat z języka francuskiego	K_W05, K_W06, K_U03, K_U09, K_U16, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematyka. • Termodynamika. • Maszyny termiczne. • Konwersja termiczna. • Metrologia techniczna. • Pojazdy silnikowe. • Silniki- dyrektywy unijne. • Technologie informacyjne. • Komputerowe wspomaganie projektowania. • Systemy informacyjne w produkcji. • Bezpieczeństwo drogowe. • Procedury bezpieczeństwa lotniczego. • Wypadki lotnicze. • Klasyfikacja ogólna maszyn. • Rysunek techniczny • Elementy konstrukcyjne pojazdów mechanicznych. • Elementy konstrukcyjne samolotu. • Wybrane elementy historii lotnictwa • Podstawy aerodynamiki • Mechanika lotu- wprowadzenie. • Różne typy materiałów konstrukcyjnych • Materiały konstrukcyjne w lotnictwie • Wprowadzenie pojęć z mechaniki. • Praca, moc, energia. • Jednostki ruchu • Ruch w polu grawitacyjnym</li> </ul>	
Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	K_W05, K_W06, K_U03, K_U09, K_U16, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy geometrii i jednostki miary. • Maszyny i ich zastosowanie. Strona bierna • Przedsiębiorstwo i produkcja. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Opis właściwości produktów. Deklinacja przymiotników i stopniowanie. • Materiały i ich właściwości.. • Branże przemysłu i rodzaje przedsiębiorstw. • Charakterystyka przedsiębiorstwa i wybrane dane ekonomiczne. • Struktura przedsiębiorstwa. Rekcja czasowników. • Analiza wykresów i diagramów. Pytania pośrednie i bezpośrednie. • Fazy rozwoju produktu. Czasy przeszłe: Imperfekt, Perfekt i Plusquamperfekt, czas przyszły Futur. • Prezentacja firmy. • Zdania współrzędnie i podrzędnie złożone. Spójniki i szyk wyrazów w zdaniu. • Budowa silnika. Zawody związane z branżą mechaniczną • Urządzenia energooszczędne. Podstawowa terminologia z zakresu elektrotechniki. • Planowanie i organizacja produkcji. Kolejność prac. • Typy narzędzi i ich elementy. Wyposażenie • Terminologia z zakresu techniki samochodowej. Słowotwórstwo • Elementy prawa pracy. Zatrudnienie i jego warunki. BHP. • Praca cudzoziemców w Niemczech. Prawo do urlopu i ubezpieczeń. • Polscy pracownicy jako fachowcy za granicą. Niemieckie projekty przemysłowo-technologiczne w Polsce. • Ogłoszenia pracy. Dokumenty ubiegania się o pracę. • Rozmowa kwalifikacyjna. Sztuka autoprezentacji. • Organizacja przedsiębiorstwa. Kompetencje wydziałów. Rekcja czasowników. • Krajoznawstwo państw niemieckojęzycznych. Zwyczaje w pracy i życiu prywatnym. • Obróbka skrawaniem -narzędzia i procesy. • Połączenia mechaniczne i niemechaniczne, spawanie i lutowanie</li> </ul>	
Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	K_W05, K_W06, K_U03, K_U09, K_U16, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wstęp do mechaniki – definicja, informacje ogólne. • Opisywanie działania urządzeń. • Podkreślanie zalet rozwiązań technicznych. • Źródła energii odnawialnej - rodzaje, sposoby zastosowania. • Opisywanie wybranych urządzeń mechanicznych • Przemysł motoryzacyjny - nowoczesne technologie w motoryzacji. • Opisywanie materiałów • Kategoryzacja materiałów. • Opisywanie zagadnień jakościowych. • Opisywanie technik wytwarzania. • Praca z rysunkiem technicznym. • Rozwiązywanie problemów projektowych. • Naprawa i modernizacja maszyn. • Podstawowe terminy matematyczne. • Wymogi techniczne - słownictwo. • Opisywanie problemów technicznych. • Ocena i interpretacja awarii. • Opisywanie przyczyn awarii • Opisywanie faz i procedur w projektowaniu. • Sugerowanie pomysłów i rozwiązań technicznych. • Opisywanie zasad BHP. • Opisywanie regulacji i standardów. • GPS - opisywanie funkcji i sposobu zastosowania w inżynierii. • Zanieczyszczenie powietrza - przyczyny i źródła. • Energia</li> </ul>	

słoneczna i jej znaczenie - praca z tekstem. • Opisywanie systemów zautomatyzowanych.