

Program studiów

Transport

pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki



1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	Transport
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin sztuki i dyscyplin artystycznych, do których został przyporządkowany kierunek studiów	inżynieria lądowa i transport
Liczba semestrów	7
Specjalności realizowane na kierunku	Transport drogowy Transport kolejowy
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	226
Łączna liczba godzin zajęć	Transport drogowy: 2705 Transport kolejowy: 2705
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określone przez Senat PRZ
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	inżynier
Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	Absolwenci kierunku transport są przygotowani do pracy w firmach zajmujących się transportem drogowym lub kolejowym. Po drugim semestrze nauki student ma możliwość wyboru specjalności "transport drogowy" lub "transport kolejowy". Transport jest kierunkiem o charakterze interdyscyplinarnym. Absolwenci posiadają wiedzę ogólną i specjalistyczną z zakresu środków transportu drogowego i kolejowego, sterowania ruchem, planowania sieci transportowych, ochroną środowiska w transporcie, niezawodnością systemów transportowych oraz infrastruktury transportu: dróg szynowych lub samochodowych i obiektów inżynierskich. Absolwenci kierunku transport mogą być zatrudnieni w biurach projektowych, firmach wykonawczych oraz jednostkach administracji drogowej lub kolejowej. Absolwent kończący studia będzie posiadał niezbędną wiedzę umożliwiającą dalsze kształcenie na studiach II stopnia na kierunku „Transport”.

2. Efekty uczenia się

Symbol	Treść	Odniesienia do PRK
K_W01	Ma wiedzę z wybranych działów matematyki, fizyki, chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu mechaniki, teorii konstrukcji, wytrzymałości i technologii materiałów budowlanych.	P6S_WK
K_W08	Zna podstawowe zasady i techniki projektowania dróg szynowych	P6S_WG
K_W09	Ma wiedzę z mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i ogólnych zasad kształtowania konstrukcji	P6S_WG
K_W10	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów	P6S_WG
K_W11	Zna zasady konstruowania i analizy wybranych obiektów budownictwa ogólnego, przemysłowego i komunikacyjno/mostowego	P6S_WG
K_W12	Ma podstawową wiedzę na temat projektowania obiektów infrastruktury transportu drogowego/kolejowego	P6S_WG
K_W13	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie utrzymania obiektów budowlanych, przyczyn ich uszkodzeń i awarii oraz metod naprawy i wzmacniania.	P6S_WG
K_W14	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie funkcjonowania współczesnego transportu niezbędną do formułowania i rozwiązywania problemów transportu	P6S_WK
K_W15	Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki wykorzystywaną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich z zakresu budownictwa i transportu.	P6S_WG
K_W16	Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko i zasad ochrony środowiska w budownictwie	P6S_WG
K_W17	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie aktualnie stosowanych technologii budowy obiektów inżynierskich.	P6S_WG
K_W18	Student zna metody sterowania ruchem drogowym	P6S_UU
K_W19	Student zna metodologię formułowania i rozwiązywania problemów sterowania ruchem	P6S_KR
K_W30	Student umie zaprojektować system stałoczasowego sterowania sygnalizacją świetlną	P6S_WG
K_W32	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera transportu	P6S_WK
K_W33	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania w przedsiębiorstwach, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_WG
K_W34	Ma podstawową wiedzę w zakresie prawa transportowego i bezpieczeństwa w transporcie	P6S_WG
K_W35	Zna podstawowe pojęcia i koncepcje wyjaśniające zachowania ludzi i funkcjonowanie grup w organizacji oraz społeczne i kulturowe uwarunkowania funkcjonowania systemów pracy	P6S_WK
K_W36	Ma podstawową wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_WG
K_W37	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technologii budowy obiektów mostowych jako ważnych elementów infrastruktury transportu.	P6S_WG
K_W38	Ma wiedzę na temat znaczenia obiektów mostowych w rozwoju infrastruktury transportu	P6S_WG
K_W39	Ma ogólną wiedzę w zakresie zasad analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji prętowych, powierzchniowych oraz brylowych.	P6S_WG
K_W40	Student umie zbudować model symulacyjny i na jego podstawie ocenić praktyczną użyteczność	P6S_WG
K_W41	Student samodzielnie rzetelnie i komunikatywnie formułuje problem sterowania	P6S_WK
K_W42	Student zna zasady sterowania ruchem kolejowym i potrafi zaprojektować system sterowania dla nieskomplikowanego układu komunikacyjnego	P6S_WG
K_W43	Student zna funkcjonalne, strukturalne, ekologiczne i realizacyjno-techniczne zasady kształtowania sieci transportowych.	P6S_UO

K_W44	Student posiada szczegółową wiedzę na temat czterostadiowego modelu podróży i ruchu, z uwzględnieniem potencjałów ruchotwórczych, rozkładu przestrzennego ruchu, podziału zadań przewozowych oraz rozkładu ruchu w sieci ulicznej miasta.	P6S_UW
K_W45	Student zna zasady kształtowania systemów transportu zbiorowego, w tym projektowania linii.	P6S_KO
K_W46	rozdziela jednostki ładunkowe stosowane w przewozach intermodalnych	P6S_UO
K_W47	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie funkcjonowania nowoczesnego transportu intermodalnego	P6S_UW
K_W48	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów biurowych, statystycznych, do obliczeń inżynierskich, wizualizacji danych oraz grafiki inżynierskiej	P6S_WG
K_W49	Ma wiedzę w zakresie identyfikacji zagrożeń na stanowisku pracy oraz określania poziomu ryzyka zawodowego.	P6S_WG
K_W50	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie aktualnie stosowanych materiałów, elementów budowlanych, procesów i technologii ich wytwarzania oraz zasad stosowania	P6S_WG
K_W51	Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie infrastruktury transportu oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć transportowych.	P6S_WG
K_W52	Ma podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania w praktyce inżynierskiej oprogramowania biurowego, tworzenia grafiki inżynierskiej, wykonywania obliczeń symulacyjnych i wizualizacji danych w programach matematycznych.	P6S_WG P6S_UU
K_W53	Student zna budowę i zasady eksploatacji lokomotyw, zespołów trakcyjnych, wagonów tramwajowych, drezyn i innych środków transportu szynowego.	P6S_UU
K_W54	Student zna rodzaje i zastosowanie wagonów towarowych i pasażerskich oraz potrafi zestawić składy pociągów dla prostych zadań transportowych, a także zestawy środków transportu związanymi z utrzymaniem infrastruktury szynowej.	P6S_UW
K_W55	Student zna metody diagnostyki nawierzchni szynowej.	P6S_UO
K_W56	Student zna metody naprawy uszkodzeń nawierzchni szynowej.	P6S_UO
K_W57	Student potrafi dobrać odpowiednią technologię remontu i naprawy nawierzchni szynowej.	P6S_KK
K_W58	Student potrafi identyfikować przyczyny uszkodzeń nawierzchni szynowej.	P6S_KK
K_W59	Student zna zasady matematycznego opisu i modelowania układów dynamicznych	P6S_KO
K_W60	Zna elementy działań na zbiorach i zdaniach logicznych, rozumie opis układów dwustanowych za pomocą funkcji logicznych	P6S_UO
K_W61	Student zna klasyfikację dróg kołowych, potrafi zaprojektować oś i niweletę drogi oraz nawierzchnię z katalogu, zna podstawowe materiały konstrukcyjne dróg oraz sprzęt i metody budowy dróg.	P6S_UW
K_W62	Student potrafi rozpoznawać i klasyfikować uszkodzenia nawierzchni i innych elementów budowli drogowej	P6S_WG
K_W63	Student zna metody diagnostyki nawierzchni, podłoża i budowli ziemnej, przepustu i wyposażenia drogi	P6S_WG
K_W64	Student zna technologię remontów i wzmocnień konstrukcji dróg	P6S_WG
K_W65	Student zna metodykę oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego na drodze i w jej obszarze oraz typowe środki jego poprawy	P6S_WG
K_W66	Student zna specyfikę inżynierii ruchu kolejowego oraz dynamikę ruchu pociągów	P6S_WK
K_W67	Student ma wiedzę o technologii inwestycyjnych robót kolejowych, w tym o zasadach doboru i pracy sprzętu i maszyn, wymaganiach technicznych, kontroli jakości i kosztorysowaniu robót	P6S_WG
K_W68	Student zna elementy i strukturę sieci naziemnej i szynowej zasilania elektrycznych pojazdów trakcyjnych oraz wynikające z tego wymagania i ograniczenia.	P6S_WG
K_W69	Student zna budowę człowieka w zakresie zmysłów istotnych dla bezpieczeństwa w transporcie, w tym ich wrażliwość na zakłócenia percepcji bodźców oraz podatność na przeciążenie i stres.	P6S_WK
K_W70	Student zna zasady bezpiecznej i efektywnej pracy taboru szynowego, zakres prac obsługowych i kontrolnych oraz ich aspekt finansowy.	P6S_WG
K_W71	Student objaśnia podstawowe metody i środki organizacji ruchu miejskiego. Opisuje zasady działania oraz podstawy projektowania sygnalizacji świetlnej stało- i zmiennoczasowej na skrzyżowaniach ulic. Zna procesy ruchu w transporcie zbiorowym oraz kryteria, metody i środki sterowania dyspozytorskiego.	P6S_UW
K_W72	Student zna zasady prowadzenia analiz ruchu i parkowania oraz podstawowe charakterystyki ruchu. Zna metody analiz przepustowości i warunków ruchu na skrzyżowaniach. Zna metody analiz bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz środki poprawy brd.	P6S_UU
K_W73	Zna pojęcia z zakresu logistyki i rozróżnia systemy logistyczne	P6S_UW P6S_UO
K_W74	Zna podstawy teoretyczne projektowania systemów logistycznych i oceny ich efektywności	P6S_KR
K_W75	Posiada wiedzę w zakresie chemii, fizyki niezbędną do analizy zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.	P6S_WG
K_W76	Ma elementarną wiedzę w zakresie dyscyplin inżynierskich powiązanych z transportem, tj: mechanika i budowa maszyn, inżynieria materiałowa, informatyka, elektronika i elektrotechnika.	P6S_WG
K_W77	Zna podstawowe zasady i techniki pomiarów i obliczeń geodezyjnych	P6S_WG
K_W78	Ma umiejętność ukierunkowanego samokształcenia się, m. in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_WK P6S_UU
K_W79	Potrafi dokonać przeglądu możliwych rozwiązań wybranych zadań praktycznych z zakresu transportu, umie dokonać wyboru właściwego rozwiązania.	P6S_UW
K_W80	Ma podstawową wiedzę z zakresu niezawodności.	P6S_WG
K_W81	Ma świadomość społecznej roli absolwenta Politechniki Rzeszowskiej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących energetyki oraz innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_WK P6S_KO
K_U05	Potrafi dbać o zdrowie własne i sprawność fizyczną	P6S_UO
K_U06	Umie dokonywać klasyfikacji prostych obiektów budowlanych	P6S_UW
K_U07	Potrafi oceniać i dokonać zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane	P6S_UW
K_U08	Umie zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje: stalowe, żelbetowe, zespolone w obiektach budownictwa ogólnego/mostowego	P6S_UW
K_U09	Umie odczytać rysunki architektoniczne, konstrukcyjne i geodezyjne oraz potrafi sporządzić dokumentację graficzną elementów i prostych obiektów budowlanych w środowisku wybranych programów CAD	P6S_UW
K_U10	Potrafi korzystać z technologii informacyjnych, zasobów internetu oraz innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora robót budowlanych.	P6S_UU
K_U11	Potrafi zidentyfikować uszkodzenia obiektu infrastruktury komunikacyjnej i określić zagrożenia wynikające z ich występowania	P6S_UW

K_U12	Ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6S_UW
K_U13	Posiada umiejętność doboru właściwej technologii i materiałów do wymagań konkretnego projektu.	P6S_UW
K_U14	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, doświadczenia, pomiary, obliczenia oraz odpowiednio interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW
K_U15	Opanował umiejętność porozumiewania się w języku nowożytnym innym niż język ojczysty na poziomie B2, łącznie ze znajomością języka technicznego z zakresu transportu.	P6S_UK
K_U25	Ma przygotowanie do podjęcia pracy w transporcie, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_UO
K_U26	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich obejmujących projektowanie systemów transportowych, dostrzegać ich aspekty systemowe i poatechniczne	P6S_UW
K_U27	Posiada umiejętności w zakresie organizowania, nadzorowania i zarządzania procesami transportowymi	P6S_UO
K_U40	Student potrafi wymienić i krótko opisać metody sterowania ruchem na skrzyżowaniu, arterii i podobszarze sieci komunikacyjnej	P6S_UU
K_U41	Student zna sformułowanie problemów sterowania ruchem na skrzyżowaniu i na arterii	P6S_KR
K_U42	Student umie wykorzystać metodę kanadyjską do projektowania sygnalizacji świetlnej oraz umie zaprojektować optymalne sterowanie fazowe	P6S_WK P6S_KK
K_U43	Student umie zbudować model skrzyżowania z sygnalizacją stałoczasową i ocenić efektywność proponowanego rozwiązania	P6S_UK
K_U44	Student potrafi przejrzeć przedstawić specyfikację wybranego skrzyżowania i założenia projektu sygnalizacji	P6S_UO
K_U45	Student posiada umiejętność zaplanowania układu sieci transportowej miasta o małej lub średniej wielkości z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania, w zgodzie z poznanymi zasadami kształtowania sieci.	P6S_KR
K_U46	Student posiada umiejętność modelowania rozkładu podróży w mieście małym lub średnim.	P6S_KK
K_U47	Student umie zaplanować, przeprowadzić i przeanalizować wyniki pomiarów jakości funkcjonowania transportu zbiorowego.	P6S_UU P6S_KK
K_U48	Student potrafi zaplanować i zaprojektować rozkłady jazdy dla linii transportu zbiorowego	P6S_UO P6S_UU
K_U49	potrafi opracować podstawową dokumentację do przewozów intermodalnych	P6S_UO P6S_KR
K_U50	potrafi dokonać identyfikacji urządzeń przeładunkowych stosowanych w przewozach intermodalnych	P6S_UU P6S_KO
K_U51	potrafi przeprowadzić analizę oraz zaplanować przewóz intermodalny do wybranych rejonów świata	P6S_WG
K_U52	Potrafi wykorzystywać wiedzę ergonomiczną do projektowania struktury przestrzennej stanowiska pracy oraz kształtowania bezpiecznych warunków pracy	P6S_UW
K_U53	Potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji prac budowlanych i transportowych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa	P6S_UW
K_U54	Ma umiejętność pracy w środowisku sieciowym oraz potrafi pracować z bazami danych	P6S_UW
K_U55	Potrafi oszacować czas i zasoby potrzebne do realizacji zadania, potrafi opracować harmonogram prac inżynierskich zapewniający dotrzymanie terminów.	P6S_UO
K_U56	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla transportu oraz wybierać i stosować odpowiednie metody i narzędzia.	P6S_UW
K_U57	Potrafi rozwiązywać zadania inżynierskie wykorzystując metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.	P6S_UW
K_U58	Potrafi zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie lub system transportowy zgodnie z zadaną specyfikacją, przy użyciu właściwych metod, technik i narzędzi.	P6S_UW
K_U59	Posiada umiejętności w zakresie organizowania, nadzorowania i zarządzania procesami transportowymi.	P6S_UO
K_U60	Potrafi oszacować ryzyka w zadaniach transportowych wynikające z czynnika ludzkiego oraz umie dostosowywać zadania w transporcie do jego ograniczeń.	P6S_UW
K_U61	Potrafi sporządzać harmonogramy wykorzystania pojazdów kolejowych w kontekście ich bezpieczeństwa, stanu technicznego oraz optymalizacji kosztów, a także planować prace okresowe i wymianę środków transportu.	P6S_UW
K_U62	Potrafi zaprojektować prosty system zasilania trakcyjnego na podstawie założeń transportowych.	P6S_UW
K_U63	Student potrafi zaprojektować organizację ruchu stałą oraz tymczasową w sieci ulic, w tym z preferencjami i ograniczeniami oraz zaprojektować sygnalizację świetlną na skrzyżowaniu odosobnionym jak również skoordynowaną. Potrafi identyfikować procesy ruchu w transporcie pasażerskim oraz rozwiązywać podstawowe problemy sterowania dyspozytorskiego.	P6S_UW
K_U64	potrafi ocenić wpływ logistyki na funkcjonowanie przedsiębiorstwa i planować oraz realizować procesy logistyczne	P6S_WK
K_U65	potrafi projektować systemy logistyczne zaopatrzenia i dystrybucji oraz lokalizować punkty węzłowe sieci logistycznych	P6S_UW
K_U66	potrafi zaprojektować własne rozwiązania logistyczne problemu	P6S_UW P6S_UO
K_U67	umie wykonać elementarne pomiary i obliczenia geodezyjne	P6S_UW
K_U68	Wie co to jest mapa i umie z niej korzystać	P6S_UW
K_U69	Potrafi wykonać elementarne pomiary i obliczenia geodezyjne	P6S_UW
K_K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu.	P6S_KK
K_K02	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę z zakresu nowoczesnych procesów i technologii.	P6S_KK
K_K03	Jest odpowiedzialny za skutki podejmowanych decyzji, rzetelność uzyskanych wyników prac własnych, jak również ocenę prac podległego mu zespołu	P6S_KK
K_K04	Ma głęboką świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	P6S_KK
K_K05	Potrafi prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, m.in. zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i kultury osobistej.	P6S_KR

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, w tym efekty w zakresie znajomości języka obcego, natomiast w przypadku kierunku studiów kończącego się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera – pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

3. Plany studiów, ich parametry, metody weryfikacji oraz treści kształcenia

3.1. Transport drogowy

3.1.1. Parametry planu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	116 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	89 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.	4 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	65 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	5 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	30 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

Szczegółowe informacje o:

- związkach efektów uczenia się efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach ;
- kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany;
- rozwińnięcie kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
- 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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=B&K=TD&TK=html&S=1808&C=2020>, które stanowią integralną część programu studiów.

3.1.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.	Typ
1	ZP	BHP i ergonomia	15	0	0	0	15	1	N		A
1	BT	Chemia środowiska	15	0	15	0	30	2	N		A
1	BP	Geometria i grafika inżynierska	15	15	0	30	60	5	N		A
1	BC	Historia transportu	30	0	0	0	30	2	T		A
1	FA	Matematyka	60	45	0	0	105	8	T		A
1	BM	Mechanika teoretyczna	45	30	0	0	75	6	T		A
1	BC	Ochrona środowiska w transporcie	30	0	30	0	60	4	N		A
1	BM	Technologia informacyjna	15	0	30	0	45	2	N		A
Sumy za semestr: 1			225	90	75	30	420	30	3	0	
2	FF	Fizyka	30	30	0	0	60	4	T		A
2	BG	Geodezja i nawigacja satelitarna w transporcie	15	0	30	0	45	4	N		A
2	BC	Geoinżynieria	20	15	0	0	35	2	N		A
2	BC	Infrastruktura transportu	30	0	0	15	45	4	T		A
2	FA	Matematyka	30	15	0	0	45	4	T		A
2	MK	Mechanika techniczna	60	30	0	0	90	6	N		A
2	ME	Podstawy elektroniki i elektrotechniki	30	15	15	0	60	5	N		A
2	ME	Systemy i procesy transportowe	30	0	0	15	45	4	N		A
Sumy za semestr: 2			245	105	45	30	425	33	3	0	
3	ME	Ekonomika transportu	15	0	0	30	45	4	N		A
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N		B
3	BC	Logistyka transportu samochodowego	30	0	0	30	60	6	T		D
3	MI	Podstawy automatyki	15	15	0	0	30	4	N		A
3	BC	Środki transportu	30	15	15	0	60	6	T		A
3	ME	Układy napędowe środków transportu	30	0	15	15	60	4	N		A
3	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N		A
3	BM	Wytrzymałość materiałów	30	30	15	30	105	10	N		A
Sumy za semestr: 3			150	120	45	105	420	36	2	0	
4	BC	Drogi samochodowe	30	30	0	15	75	6	T		D
4	BC	Inżynieria ruchu drogowego	30	15	0	15	60	6	T		D
4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N		B
4	BC	Logistyka transportu	45	0	0	45	90	7	T		D

		samochodowego									
4	BM	Mechanika budowli	30	15	0	15	60	4	N		A
4	MK	Podstawy budowy maszyn	30	30	0	0	60	5	N		A
4	ME	Środki transportu samochodowego	30	0	0	15	45	4	N		D
4	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N		A
Sumy za semestr: 4			195	150	0	105	450	34	3	0	
5	BC	Diagnostyka i utrzymanie dróg samochodowych	30	15	0	15	60	5	T		D
5	BC	Drogowe obiekty mostowe	15	0	0	15	30	2	N		D
5	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N		B
5	ME	Materiały eksploatacyjne w transporcie	30	0	15	0	45	4	N		A
5	MB	Mechanika płynów	15	0	15	0	30	2	N		A
5	BC	Planowanie sieci transportowych	30	0	0	30	60	5	T		A
5	ME	Spedycja krajowa i międzynarodowa	15	0	0	15	30	2	N		A
5	BC	Sterowanie ruchem drogowym	30	0	30	0	60	5	N		D
5	BC	Technologia robót drogowych	30	0	15	0	45	4	N		D
Sumy za semestr: 5			195	45	75	75	390	31	2	0	
6	BC	Czynnik ludzki w transporcie	15	0	15	0	30	2	N		A
6	ME	Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych	30	0	30	30	90	6	T		D
6	BC	Diagnostyka i utrzymanie obiektów inżynierskich	15	15	0	0	30	2	N		A
6	BC	Geoinżynieria drogowa	30	15	0	15	60	5	N		D
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T		B
6	BC	Miejski transport publiczny	15	0	30	0	45	5	T		A
6	BC	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	5	N		A
6	BB	Projekt dyplomowy	0	0	0	30	30	2	N		A
6	BC	Technologia robót mostowych	30	0	15	0	45	4	N		A
6	BC	Transport intermodalny	15	15	0	0	30	2	N		A
Sumy za semestr: 6			150	75	90	75	390	36	3	0	
7	BR	Niezawodność systemów transportowych	15	15	0	0	30	2	N		A
7	ZP	Prawo transportowe	30	15	0	0	45	5	T		A
7	BB	Projekt dyplomowy	0	0	0	45	45	13	N		A
7	BC	Seminarium dyplomowe	0	30	0	0	30	2	N		A
7	KZ	Transport materiałów niebezpiecznych i ratownictwo	30	0	0	30	60	4	N		A
Sumy za semestr: 7			75	60	0	75	210	26	1	0	
SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:			1235	645	330	495	2705	226	17	0	

Legenda typy zajęć:

- A - obowiązkowy dla programu
- B - obowiązkowy dla programu z możliwością wyboru
- C - wybierany dla programu
- D - obowiązkowy dla specjalności
- E - wybierany dla specjalności
- F - fakultatywny

Uwaga, niezliczenie 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.

3.1.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.1.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

brak

3.1.4. Sposoby 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 studiów 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.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	17
-----------------------------------------------	----

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	7
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	2
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	13.50 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	1.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	360 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	39
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	31 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	7 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	112 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	16
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	6
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	47 godz.
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	21
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	816 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	34
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	267 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=B&K=TD&TK=html&S=1808&C=2020>

3.1.5. 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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=B&K=TD&TK=html&S=1808&C=2020>, które stanowią integralną część programu studiów.

BHP i ergonomia	K_W32, K_W34, K_W36, K_U05, K_U25, K_K01, K_K02, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym dotyczące: praw i obowiązków studentów i pracowników z zakresu bhp oraz odpowiedzialności za naruszenie przepisów i zasad bhp, wypadków oraz świadczeń z nimi związanych. Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni. Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna). Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia). Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie. Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna. Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej. Badanie uciążliwości pracy umysłowej. Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy. Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy. Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów). Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy. Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy. Zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń (pożaru, awarii, itp.): zasady udzielania pomocy przedlekarskiej w razie wypadku, ochrona przeciwpożarowa (w tym ewakuacja) w uczelni. Istota, uwarunkowania i znaczenie bezpieczeństwa państwa. Przeciwdziałanie i zwalczanie współczesnych zagrożeń dla bezpieczeństwa państwa. Test pisemny 	
Chemia środowiska	K_W01, K_U14, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Założenia, cele i program przedmiotu, zalecana literatura i inne źródła informacji, forma i warunki zaliczenia przedmiotu. Budowa materii. Układ okresowy pierwiastków. Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Klasyfikacja związków chemicznych. Reakcje chemiczne: stechiometria, równania chemiczne. Chemia roztworów, sposoby wyrażania stężeń. Roztwory elektrolitów: dysocjacja elektrolityczna, wykładnik stężenia jonów wodorowych (pH). Podstawy teoretyczne analizy objętościowej (alkacymetria, kompleksometria), pehametrii, kolorymetrii, konduktometrii. Klasyfikacja zanieczyszczeń chemicznych emitowanych przez transport. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w środowisku. Skutki wprowadzania zanieczyszczeń do środowiska. Organizacja pracy w laboratorium. Przepisy BHP, wyposażenie pracowni chemicznej. Badanie odporności korozyjnej metali. Analiza objętościowa - oznaczanie stężenia roztworu HCl. Sporządzanie roztworów buforowych i potencjometryczne oznaczanie pH. Oznaczanie przewodnictwa właściwego wody. Oznaczanie chlorków metodą Mohra. Oznaczanie ilościowe substancji ropopochodnych. 	
Czynnik ludzki w transporcie	K_W14, K_W19, K_W34, K_W35, K_W49, K_W66, K_W69, K_U05, K_U10, K_U12, K_U15, K_U26, K_U53, K_U59, K_U60, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Zmysły człowieka. Wpływ czynników środowiskowych na zachowanie człowieka w systemach transportowych. Stres i presja a zachowanie człowieka. Model uwagi człowieka. Zaburzenia percepcji bodźców. Dystraktory uwagi. Zmęczenie. Czas reakcji. Szkolenie i trening w zawodach transportowych. Błędy operatorów systemów transportowych: kierowców, maszynistów, pilotów, dyżurnych i kontrolerów ruchu. Analizy zdarzeń w transporcie. Znaczenie informacji zwrotnej dla ulepszania systemów bezpieczeństwa w transporcie. Praktyczne zaznajomienie się studenta z niektórymi ograniczeniami organizmu człowieka i ocena ich wpływu na bezpieczeństwo wykonywanego zadania transportowego. 	
Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych	K_W01, K_W14, K_W34, K_W36, K_W52, K_U12, K_U14, K_U25, K_U54, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Przedmiot, istota i zadania diagnostyki technicznej pojazdów samochodowych. Klasyfikacja i charakterystyka parametrów diagnostycznych. Stany diagnostyczne. Proces diagnozowania i procedury diagnostyczne. Aparatura i urządzenia stosowane w diagnostyce i eksploatacji pojazdów samochodowych. Diagnostyka oraz eksploatacja układów napędowych i silników spalinowych pojazdów samochodowych. Diagnostyka bezpieczeństwa (ocena stanu technicznego układów hamulcowych, kierowniczych, zawieszonych i oświetlenia). Współczesne technologie w diagnostyce i eksploatacji pojazdów samochodowych. 	
Diagnostyka i utrzymanie dróg samochodowych	K_W16, K_W61, K_W62, K_W63, K_W64, K_W65, K_U07, K_U09, K_U11, K_U13, K_U14, K_U55, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05

	<ul style="list-style-type: none"> Klasyfikacja systemów utrzymania dróg. Zimowy System Utrzymania. Ogólna charakterystyka zniszczeń nawierzchni asfaltowych. System Oceny Stanu Nawierzchni. Metody remontów nawierzchni asfaltowych. Recykling konstrukcji. Technologia remontu konstrukcji drogi z asfalem spienionym. Technologie powierzchniowej naprawy nawierzchni drogi. Utrzymanie nawierzchni sztywnych. Technologia naprawy i zabezpieczania skarp obiektów inżynierskich. Właściwości eksploatacyjne nawierzchni drogowej i ich ocena. Trwałość nawierzchni asfaltowej (asfalt i kruszywo). Metody diagnozowania nawierzchni drogowych. Geosyntezyki do wzmacniania konstrukcji nawierzchni drogi. Technologie uszorstniania powierzchni konstrukcji drogi. Kruszywa sztuczne i recyklowane. Nawierzchnie kolorowe. Zagadnienia utrzymania korpusu drogowego. Elementy wyposażenia trasy drogowej. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Ekologia w drogownictwie - ochrona zieleni i wód gruntowych. Materiały sztuczne do odnowy nawierzchni sztywnej. Badania terenowe nawierzchni z użyciem mobilnego laboratorium. • Laboratorium 1. Ekstrakcja mieszanki mineralno-asfaltowej 2. Projekt recyklowanej mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej i mieszanka mineralno-asfaltowa z dodatkiem granulatu asfaltowego) • Projekt Ocena uszkodzeń powierzchniowych nawierzchni asfaltowej ulicy
Diagnostyka i utrzymanie obiektów inżynierskich	K_W12, K_W13, K_U06, K_U07, K_U11, K_U12, K_K01, K_K02, K_K03
• Charakterystyczne uszkodzenia obiektów mostowych; identyfikacja, przyczyny, zagrożenia • Przeglądy stanu obiektów mostowych • Metody zapobiegania i napraw obiektów inżynierskich	
Drogi samochodowe	K_W10, K_W11, K_W12, K_W61, K_U06, K_U09, K_U12, K_U55, K_U57, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
• Części składowe drogi. Podział, klasyfikacja i charakterystyka dróg w Polsce. Ścieżki rowerowe, chodniki. Prędkość a parametry projektowe. Natężenie ruchu i przepustowość dróg. Łuki poziome i pionowe. Rampy drogowe. Czynniki ludzki w ruchu drogowym. Odwodnienie powierzchniowe i wgłębne. Metody wykonywania i sprzęt do robót ziemnych. Konstrukcja i klasyfikacja nawierzchni. Podłoże gruntowe naturalne • Projekt uproszczony odcinka drogi	
Drogowe obiekty mostowe	K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_K01, K_K02
• Podstawowe definicje; przykłady • Klasyfikacje obiektów mostowych • Zasadnicze części mostu i ich funkcje • Kształtowanie przekrojów poprzecznych prześel mostów • Rodzaje fundamentów i podpór mostowych • Obciążenia mostów drogowych • Skrajnie • Zasady podziału przeszkody na przęsla • Elementy wyposażenia mostu drogowego, rodzaje i funkcje	
Ekonomika transportu	K_W14, K_W32, K_W33, K_W35, K_W40, K_W43, K_W48, K_W52
• Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Podstawowe pojęcia w transporcie. Transport w systemie gospodarczym kraju. Źródła i cechy potrzeb transportowych. Wartość rynku usług transportowych. Mierniki pracy i kosztów w transporcie. Ceny i taryfy usług transportowych. Koszty własne transportu. Zasady ekonomicznego doboru środków transportowych do zadań. Zewnętrzne koszty transportu. • Model organizacyjno-operacyjny hipotetycznego przedsiębiorstwa transportowego. Identyfikacja kosztów pośrednich i bezpośrednich usług transportowych w przedsiębiorstwie. Analiza możliwości i propozycja sposobów minimalizacji kosztów operacyjnych przedsiębiorstwa. Dobór środków transportu do zadań transportowych. Zastosowanie ekonometrycznych metod optymalizacji zadań transportowych - zbilansowane zagadnienie transportowe, niezbilansowane zagadnienie transportowe, minimalizacja pustych przewozów, wyznaczanie optymalnej ścieżki transportu. Planowanie zadań rozwożkowych. Szacowanie zewnętrznych kosztów transportu. Prezentacja prac projektowych.	
Fizyka	K_W01
• Fizyka we współczesnej technice, budownictwie i transporcie. • Zasady dynamiki Newtona, zasady zachowania energii, pędu, momentu pędu. • Mechanika bryły sztywnej. • Elementy wibroakustyki. Drgania harmoniczne, proste, tłumione i wymuszone. • Fale sprężyste. Pełny zakres częstotliwości fal sprężystych. • Obszar słyszalności. Poziom natężenia dźwięków, poziom ciśnienia akustycznego. Hałas komunikacyjny i kolejowy. Ochrona przed hałasem. Normy unijne. Ekran akustyczny drogowe i kolejowe oraz ich skuteczność. • Elementy optyki geometrycznej i falowej. Zastosowania w technice. • Elektromagnetyzm, Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne - przykłady zastosowania w nowoczesnej technice.	
Geodezja i nawigacja satelitarna w transporcie	K_W77, K_U67, K_U68, K_U69, K_K01, K_K02, K_K03
• 1.Geodezja jako nauka i dział gospodarki narodowej. 2.Powierzchnie i układy odniesienia związane z Ziemią, system odniesień przestrzennych. 3.Mapy, odwzorowania kartograficzne, państwowe układy współrzędnych. 4.Osnoy, sieci geodezyjne oraz teoretyczne podstawy pomiarów sytuacyjno – wysokościowych. 5.Techniki i technologie pomiarowe klasyczne i satelitarne (GPS), wykorzystanie systemu stacji referencyjnych ASG-EUPOS. 6.Zasady i etapy tworzenia map gospodarczych w technologiach klasycznych i komputerowych, systematyka map, cechy użytkowe. 7.Mapy tematyczne. 8.Systemy przestrzennego monitoringu zagrożeń transportowych. 9.Zastosowanie technik satelitarnych i teledetekcyjnych w transporcie. • 1.Układy współrzędnych, podstawowe obliczenia geodezyjne. 2.Praca z mapą. 3.Budowa i obsługa teodolitu, pomiary kątów. 4.Pomiary sytuacyjne. 5.Budowa i obsługa niwelatora, pomiary wysokościowe. 6. Realizacja pomiarów geodezyjnych z wykorzystaniem odbiornika GNSS.	
Geoinżynieria	K_W01
• Badania, interpretacja i ocena warunków geotechnicznych podłoża dla potrzeb budownictwa komunikacyjnego. • Metody posadowienia obiektów budowlanych. • Stateczność masywu gruntowego. • Projekt obejmujący: interpretację badań geotechnicznych, ukształtowanie konstrukcji geoinżynierskiej, zestawienie obciążeń, obliczenie stateczności i nośności podłoża.	
Geoinżynieria drogowa	K_W01
• Kształtowanie, obliczanie i technologia budowy nasypów i wykopów drogowych. Znajomość zasad wzmacniania słabonośnego podłoża dla posadowień budowli komunikacyjnych. • Znajomość norm i przepisów technicznych dotyczących projektowania nasypów i wykopów drogowych. • Projekt nasypu drogowego na słabym podłożu obejmujący: prawidłowe ukształtowanie nasypu/wykopu, zestawienie obciążeń, obliczenie stateczności skarp i nośności podłoża z uwzględnieniem modyfikacji cech gruntu według odpowiedniej technologii.	
Geometria i grafika inżynierska	K_W10, K_W12, K_U08, K_U09, K_K01, K_K04, K_K05
• Pojęcie rzutowania i rodzaje rzutowań. Właściwości rzutowania równoległego. Rzutowanie prostokątne i jego szczególne właściwości. • Aksonometria – założenia metody oraz rodzaje aksonometrii. Konstrukcja rzutu aksonometrycznego. • Metoda Monge'a – założenia metody, zapis prostych i płaszczyzn, zapis relacji miarowych i niemiarowych, konstrukcja rzutu dodatkowego, transformacje oraz klady prostych i płaszczyzn. • Rzut cechowany jako metoda odwzorowania powierzchni terenu. Zapis linii i powierzchni w rzucie cechowanym. Zastosowania rzutu cechowanego w projektowaniu zmian ukształtowania terenu związanych z budową obiektów komunikacyjnych. • Ogólne zasady przedstawiania obiektów w rysunkach technicznych: układy rzutów, widoki i przekroje, rodzaje przekrojów, uproszczenia rysunkowe, podziałki. Wymiarowanie rysunków technicznych. Tolerowanie wymiarów rysunkowych. • Podstawy rysunku maszynowego, urbanistycznego oraz konstrukcyjnego budowlanego. • Podstawy obsługi programu AutoCAD w zakresie techniki 2D i 3D. • Zastosowania programu AutoCAD w rysunku maszynowym, urbanistycznym i budowlanym.	
Historia transportu	K_W32, K_W35, K_U12, K_K01, K_K04
• Początki transportu. Historia źródeł napędu stosowanych w transporcie. Historia rozwoju środków transportowych. Historia infrastruktury transportowej.	
Infrastruktura transportu	K_W14, K_U12, K_K02
• Pojęcia podstawowe, definicje i podział infrastruktury transportu • Infrastruktura transportu drogowego • Infrastruktura transportu kolejowego • Infrastruktura transportu lotniczego • Infrastruktura transportu wodnego • Wybrane obiekty infrastruktury transportu • Wybrane zagadnienia geoinżynierii w infrastrukturze transportu • Systemy zarządzania infrastrukturą transportu • Wyposażenie obiektów infrastruktury transportu • Kierunki i uwarunkowania rozwoju infrastruktury transportu • Wybrane zagadnienie szczegółowe infrastruktury transportu: podstawowe pojęcia i definicje, opis konstrukcji, materiałów i technologii oraz zagadnień utrzymania wybranego obiektu infrastruktury transportu, uwarunkowań prawnych lub współczesnych tendencji rozwojowych.	
Inżynieria ruchu drogowego	K_W71, K_W72, K_U09, K_U14, K_U63, K_K01, K_K02, K_K03,

	K_K04, K_K05
• Pomiar i analiza ruchu drogowego, prędkość samochodu, parkingi. Natężenie ruchu drogowego. Przepustowość dróg i skrzyżowań. Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną. Projektowanie programów sygnalizacji świetlnej.	
Logistyka transportu samochodowego	K_W73, K_W74, K_U64, K_U65, K_U66, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05
• Zagadnienia ogólne dotyczące klasyfikacji technik transportowych. Dokumenty transportowe i przewozowe. Ładunki w transporcie drogowym. Dopuszczalne wymiary i masy pojazdów samochodowych. • Przyczepy i naczepy samochodowe. Zasady międzynarodowego handlu. Ubezpieczenia w przewozach towarowych. Urządzenia załadunkowe i wyładunkowe w procesach transportowych. Bezpieczeństwo przewozów. Technologie w transporcie bimodalnym, intermodalnym i multimodalnym.	
Matematyka	K_W01, K_U14, K_K03, K_K04
• Intuicja i logika. Zbiory (działania na zbiorach, przeliczalność, nieprzeliczalność, odwzorowania). Indukcja matematyczna. • Liczby zespolone. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Pierwiastki wielomianów. • Macierze i wyznaczniki. Odwracanie macierzy, rząd macierzy. Twierdzenie Cramera. Twierdzenie Kroneckera - Capellego. • Wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Płaszczyzna oraz prosta w przestrzeni. Wzajemne położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni. Krzywe stożkowe na płaszczyźnie. • Wybrane własności funkcji liczbowych. Przestrzeń metryczna, granica ciągu liczbowego. Liczba e i reguły wyznaczania granic ciągów. Szeregi liczbowe. Granica funkcji, funkcje ciągłe i ich własności. Pochodna funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej. Twierdzenie de L'Hospitala. Zastosowanie rachunku pochodnych. Twierdzenie Taylora, ciągi i szeregi funkcyjne. • Całka nieoznaczona. Całkowanie wybranych typów funkcji. Całka oznaczona Riemanna. Całki niewłaściwe. Zastosowanie rachunku całkowego. • Funkcje wielu zmiennych. Ekstrema funkcji dwu zmiennych. • Całka oznaczona podwójna. Całka podwójna jako całka iterowana. Wybrane zastosowania całki podwójnej. • Zagadnienia prowadzące do równań różniczkowych. Równania różniczkowe zwyczajne o rozdzielonych zmiennych. Równania różniczkowe liniowe pierwszego rzędu. Wybrane typy równań różniczkowych drugiego rzędu. Równanie różniczkowe Bernoulliego. Równanie różniczkowe Eulera pierwszego rzędu drugiego.	
Materiały eksploatacyjne w transporcie	K_W75, K_U27, K_K01, K_K04
• Wiadomości wstępne – klasyfikacja podstawowych materiałów eksploatacyjnych. Ropa naftowa jako główny surowiec energetyczny wykorzystywany w transporcie. Powstawanie paliw węglowodorowych – przeróbka ropy naftowej. Podstawy przebiegu procesu spalania w tłokowym silniku spalinowym. Konwencjonalne paliwa do silników o zapłonie wymuszonym. Eksploatacja paliw do silników o zapłonie samoczynnym. Ciekłe paliwa alternatywne. Gazowe paliwa alternatywne. Tarcie i smarowanie elementów maszyn. Powstawanie, właściwości i klasyfikacja olejów smarowych. Płyny hydrauliczne i płyny do układów chłodzenia. Smary plastyczne – klasyfikacja i ocena jakości. Charakterystyka wybranych metod badań paliw i środków smarowych. • Wprowadzenie do zajęć. Zasady BHP w laboratorium ME. Oznaczanie prężności par nasyconych benzyny silnikowej. Pomiar temperatury zapłonu paliw. Pomiar temperatury mętnienia i zablokowania zimnego filtra dla oleju napędowego. Pomiar wskaźnika lepkości oleju silnikowego. Wyznaczenie lepkości dynamicznej i kinematycznej paliw. Oznaczanie ciepła spalania i wartości opałowej paliwa konwencjonalnego i biopaliwa. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.	
Mechanika budowli	K_W01, K_W09, K_U06, K_U10, K_K01, K_K03
• Wprowadzenie: założenia płaskich Układów Prętowych (UP) • Podstawy teoretyczne sprężystych, płaskich UP: zasada superpozycji, wielkości uogólnione, praca sił zewnętrznych i przekrojowych, zasada prac wirtualnych i twierdzenia o wzajemności • Obliczanie przemieszczeń w statycznie wyznaczalnych, płaskich UP: wzór Maxwella-Mohra i całkowanie graficzne, przemieszczenia od działań mechanicznych i niemechanicznych (zmiany temperatury, imperfekcje prętów i osiadanie podpór) • Metoda sił (MS) na tle właściwości układów statycznie niewyznaczalnych (USN). Układy podstawowe i kanoniczny układ równań MS. Proste przykłady (belka ciągła, ramy o niskim stopniu statycznej niewyznaczalności). Ułatwienia wynikające z symetrii układu. • Metoda przemieszczeń (MP), wzory transformacyjne, wstępne reakcje, równania kanoniczne MP. Proste przykłady (belka ciągła i ramy nieprzesuwne, ramy przesuwne prostokątne). Symetria układu i schematy połówkowe, porównanie MS i MP. • Dynamika płaskich UP. Obciążenia przykładane dynamicznie, macierze sztywności, podatności, mas i tłumienia, drgania własne i wymuszone, rezonans i wpływ tłumienia na przykładzie oscylatora o jednym stopniu swobody (1SS). Dynamika płaskich UP o masach skupionych. Drgania swobodne i wymuszone układów o wielu stopniach swobody. • Wyboczenie słupów i ram płaskich. Wprowadzenie do teorii stateczności konstrukcji prętowych. MP i wzory transformacyjne dla wyboczenia prętów. Analiza liniowego, algebraicznego zagadnienia własnego. Wyboczenie ram prostokątnych. • Algorytm obliczenia linii wpływu w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Przykłady konstruowania linii wpływu reakcji i sił przekrojowych w prostych belkach. • Złożone przykłady obliczeniowe • Zależności pomiędzy siłami przekrojowymi. Złożone, statycznie wyznaczalne układy prętowe. Obliczanie przemieszczeń w płaskich UP, konstruowanie obrazu deformacji układu wywołanej zadaniem obciążeniem • Rozwiązywanie układów statycznie niewyznaczalnych metodą sił. Rozwiązywanie układów statycznie niewyznaczalnych metodą przemieszczeń. • Obliczanie częstości drgań własnych płaskich UP. Obliczanie i rysowanie postaci drgań. • Obliczanie wartości siły krytycznej w płaskich UP, obliczanie i rysowanie postaci wyboczenia • Linie wpływu w belkach wyznaczalnych i niewyznaczalnych • Linie wpływu w kratownicach statycznie wyznaczalnych - konstruowanie, interpretacja, wykorzystanie	
Mechanika płynów	K_W75, K_U12, K_U54, K_K04
• Pojęcia podstawowe: lepkość ciśnienie, temperatura. Ścisłość płynu. Wiskozymetry. Pomiar lepkości cieczy. Kinematyka płynu. Linie prądu i linie wirowe. Zasada zachowania masy. Siły masowe, powierzchniowe, tensor naprężeń. Dynamika płynu doskonałego: zasada zachowania pędu: równanie Bernoulliego. Zasada działania gaźnika i strumienicy. Ciśnieniowe przyrządy pomiarowe prędkości oraz kryzy: sonda Pitota, sonda Prandtla, zwężka Venturiego, kryza ISA, rotametr. Parcie hydrostatyczne. Pomiar prędkości sondą Prandtla i Sondą Pitota. Wpływ skosu na dokładność pomiaru sondą Prandtla. • Całkowa postać zasady zachowania pędu. Reakcja hydrodynamiczna. Zastosowania: maszyny przepływowe: pompy i turbiny hydrauliczne. Równanie Eulera maszyny wirnikowej. Charakterystyki. Moc maszyny hydraulicznej. Turbina Peltona. Pompa odśrodkowa, Sprawność pompy. Wyznaczanie charakterystyki pompy. • Ruch płynu rzeczywistego I: uogólniona hipoteza Newtona. Siły działające na opływane ciało: nośna i oporu. Współczynniki sił. Równania Naviera i Stokesa dla przepływu nieściśliwego. Bezwymiarowa postać równań N-S: liczby kryterialne: Reynoldsa, Macha, Eulera, Froude'a, Strouhala. Zasady modelowania w mechanice płynów. Tunele aerodynamiczne. Problematyka badań tunelowych. Metody wizualizacji przepływów. Układ równań opisujący transport masy i pędu w płynach rzeczywistych. Metodologie rozwiązywania. Równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych. Przepływ laminarny. Doświadczenie Reynoldsa. Zarys teorii smarowania. • Ruch turbulentny. Opis turbulencji. Reynoldsovo uśrednione równanie Naviera i Stokesa (RANS). Przepływ turbulentny przez przewody. Wykres Nikuradsego. Równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych. Zastosowania. Współczynniki strat. Wykres Nikuradsego - Wpływ chropowatości na straty w przewodach. Współpraca rurociągu z pompą. Wpływ swobodny. Charakterystyka przewodu. Przepływy w układach przewodów: rurociągi rozgałęzione. Kawitacja. Pomiar współczynnika strat liniowych. • Ruch płynu rzeczywistego II: Koncepcja warstwy przyściennej. Zjawisko oderwania. Opór tarcia, ciśnieniowy i opór indukowany. Podział brył na opływowe i nieopływowe. Źródła oporu ciał. Współczynniki sił aero/hydrodynamicznych. profile: opis geometrii i charakterystyki. Rozkład ciśnień na walcu kołowym dla różnych liczb Reynoldsa. • Dekompozycja obszaru przepływu na przepływ potencjalny i warstwę przyścienną. Potencjał prędkości, funkcja prądu, warunki Cauchego-Rimana, prędkość zespolona. Linie prądu i linie ekwipotencjalne. Rozwiązania podstawowe przepływu potencjalnego: przepływ płasko-równoległy, wir, źródło/upust. Dipol. Zasada superpozycji. Metody obliczenia i wizualizacji. Opływ walca kołowego cyrkulacyjny i bezcyrkulacyjny. Paradoxs D'alamberta, Wzór Żukowskiego na powstawanie siły nośnej. • Przepływy ściśliwe. Zasada zachowania masy. Stabe zaburzenia - prędkość dźwięku, wzór dla cieczy i gazów. Klasyfikacja przepływów. Kąt Macha. Dysza de Laval. Silne zaburzenia - fale uderzeniowe: definicja, fala skośna, prostopadła i odsunięta. Parametry płynu po przejściu przez falę uderzeniową. Opór falowy.	
Mechanika techniczna	K_W76, K_U57, K_K04
• Wiadomości wstępne, zagadnienia realizowane w ramach modułu mechanika techniczna. • Zagadnienia tarcia w układach transportowych. • Kinematyka punktu. Ruch względem nieruchomego układu odniesienia i złożony punktu. Wektory prędkości i przyspieszenia punktu. • Kinematyka ciała sztywnego, ruch postępowy, obroty i płaski bryły. Parametry kątowe i liniowe ruchu. Wektor prędkości i przyspieszenia dowolnego punktu układu. • Dynamika punktu, pojęcia podstawowe, ruch względem nieruchomego układu odniesienia i złożony punktu. • Dynamika układu punktów materialnych. • Geometria mas, masowe momenty bezwładności, masowe momenty dewiacji, kręt układu pkt. materialnych. • Dynamika ciała sztywnego, ruch postępowy bryły, ruch obrotowy bryły, ruch płaski bryły, dynamika układu bryły. • Wprowadzenie do teorii maszyn i mechanizmów, podstawowe pojęcia, klasyfikacja mechanizmów • Mechanizmy dźwigniowe, mechanizmy zębate, podstawowe zależności kinematyczne. • Bilans energetyczny maszyn, pojęcie sprawności, zagadnienie wyważania mechanizmów. • Drgania układu o jednym stopniu swobody, drgania swobodne i wymuszone. • Zagadnienia drgań w	

odniesieniu do infrastruktury transportowej. • Budowa elementów nadwozi pojazdów kolejowych i samochodowych. Rozkłady sił w warunkach równowagi. • Dynamika nadwozi układów transportowych. • Prawa tarcia w układach mechanicznych. • Kinematyka ruchu punktu, ruch bezwzględny i złożony, wektory prędkości i przyspieszenia. • Kinematyka ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego bryły sztywnej. Parametry kątowe i liniowe ruchu, wektory prędkości i przyspieszenia dowolnego punktu bryły. • Dynamika punktu materialnego, ruch względem nieruchomego układu odniesienia i złożony punktu. • Dynamika układu punktów materialnych, różniczkowe równania ruchu środka masy. • Dynamika ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego bryły. • Kolokwium. • Kinematyka mechanizmów zębatych, przykład, ustalenie tematów indywidualnych zagadnień do rozwiązania. • Drgania elementów infrastruktury transportowej, ustalenie tematów indywidualnych zagadnień do rozwiązania. • Statyka i dynamika nadwozi pojazdów szynowych i samochodowych, ustalenie tematów indywidualnych zagadnień do rozwiązania. • Zaliczenie zadanych prac do samodzielnego rozwiązania.	
Mechanika teoretyczna	K_W01, K_W09, K_W11, K_U06, K_U12, K_U14, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05
• Elementy rachunku wektorowego. Podstawowe pojęcia i określenia w mechanice. Aksjomaty statyki. • Współrzędne wektorów sił. Rodzaje układów sił. Redukcja układów sił równoległych i zbieżnych. Twierdzenie o trzech siłach. Moment siły względem punktu i prostej. Moment pary sił. • Redukcja układu sił do dowolnego bieguna i do najprostszej postaci. Twierdzenie o zamianie bieguna redukcji. Niezmienniki US. Redukcja do sił skośnych. Redukcja US do skrętnika z przykładem wyznaczania położenia osi centralnej. • Elementy statyki wykreślnej. Warunki równowagi układu sił. Równania równowagi w poszczególnych przypadkach układów sił. Modele więzów i ich reakcje. Obliczanie reakcji w układach statycznie wyznaczalnych. • Stopnie swobody układu mechanicznego ciał sztywnych. Warunki geometrycznej niezmienności i statycznej wyznaczalności. Obliczanie reakcji w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych. • Kratownice. Analiza budowy kratownicy. Obliczanie sił w prętach kratownic metodą równoważenia węzłów. Pręty zerowe. Obliczanie sił w prętach kratownic płaskich metodą Rittera. Metoda Cremony.	
Miejski transport publiczny	K_W45, K_U47, K_U48, K_K01, K_K04, K_K05
• Systemy transportu zbiorowego na Świecie. Nowoczesne techniki pomiarów w transporcie zbiorowym. Zasady kształtowania sieci transportu zbiorowego w miastach • Modelowanie linii transportu zbiorowego w ujęciu mikro i makro-skali. Projektowanie rozkładów jazdy - dobór częstotliwości kursowania i wielkości taboru. • Nowoczesna informacja w transporcie zbiorowym. Systemy taryfowe w miejskim transporcie zbiorowym. Działania marketingowe w miejskim transporcie zbiorowym.	
Niezawodność systemów transportowych	K_W78, K_W79, K_W80, K_W81
• Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności. Zasady prowadzenia badań niezawodnościowych. Wskaźniki niezawodności - ich wybór w ocenie działania systemów technicznych. Niezawodność strukturalna układów technicznych. Kryteria oceny niezawodności systemów. Analiza niezawodności obiektów z uwzględnieniem wymagań na etapie projektowania i eksploatacji. Analiza awaryjności systemu z zastosowaniem statystyki matematycznej. Wariantowe rozwiązania w inżynierii środowiska na gruncie wiedzy o niezawodności. Pojęcie ryzyka i bezpieczeństwa, metody szacowania ryzyka i oceny bezpieczeństwa, zarządzanie ryzykiem i bezpieczeństwem, ryzyko w funkcjonowaniu operatora systemów inżynierskich. Kontrola bezpieczeństwa systemów technicznych. Model bezpieczeństwa Człowiek-Technika-Środowisko. Normatywne okresy technicznej eksploatacji urządzeń systemów technicznych. Modele markowskie niezawodności i bezpieczeństwa systemu. Analiza przykładów awarii w systemach technicznych. • Student potrafi obliczyć struktury niezawodnościowe metodą dwuparametryczną. Student potrafi ocenić pracę brygad remontowych w oparciu o efektywność ich pracy. Student potrafi postawić hipotezę związaną z rozwiązaniem problemów inżynierskich. Obliczenie miar niezawodności, struktur oraz metod niezawodnościowych.	
Ochrona środowiska w transporcie	K_W08, K_W11, K_W16, K_W32, K_W34, K_W43, K_W50, K_W66, K_W74, K_W80, K_U09, K_U11, K_U12, K_U14, K_U25, K_U26, K_U68, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
• Zasoby środowiska i system ich ochrony, wymagania prawne, normatywne i oczekiwania społeczeństwa, w tym organizacji ekologicznych • Prawne aspekty przygotowania inwestycji drogowej do realizacji, ze szczególnym uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska: przedsięwzięcie, procedura, konsultacje społeczne, karta informacyjna przedsięwzięcia, raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach, powtórna ocena oddziaływania na środowisko • System ochrony przyrody a budowa dróg, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów chronionych, w tym sieci Natura 2000, ocena oddziaływania na obszary Natura 2000 • Ekologia dróg lądowych - oddziaływanie na komponenty i elementy przyrody - powiązania, zależności, stan - presja - reakcja • Droga lądowa jako bariera ekologiczna - minimalizacja oddziaływań, kształtowanie zieleni w pasie drogowym • Ochrona przed hałasem i drganiami dla dróg lądowych: strefa emisji, imisji, ekrany akustyczne • Ochrona środowiska przy realizacji robót budowlanych dla inwestycji liniowych, na przykładzie dróg wraz z możliwościami ich ograniczania - „dobre praktyki”, w tym ochrona roślin i zwierząt, odpady, emisje do powietrza, wody (w tym wycieki awaryjne) • Gospodarka materiałowa, odpady, LCA • Gospodarka wodna i ochrona wód w odniesieniu do dróg, przewozy niebezpieczne - system ADR • Utrzymanie dróg lądowych w kontekście ochrony środowiska, urządzenia, rozwiązania dla zwierząt, optymalizacja stosowanych metod (środki zimowego utrzymania) • Droga lądowa w środowisku (przynajmniej, społecznym, kulturowym) - element wrogi czy przyjazny, studia przypadków, analiza oddziaływań, identyfikacja potrzeb dla działań ochronnych, zabezpieczających, łagodzących, kompensujących, metoda DPSIR	
Planowanie sieci transportowych	K_W43, K_W44, K_U45, K_U46, K_K01, K_K05
• Wprowadzenie do przedmiotu. Istota problematyki planowania sieci transportowych oraz prognozowania ruchu drogowego. Podstawowe pojęcia. Dokumenty planistyczne. • Modelowanie podróży - metody wskaźnikowe. Model czterostadiowy - • Kształtowanie sieci ulic miasta • Obsługa miasta transportem zbiorowym	
Podstawy automatyki	K_W15, K_W19, K_W40, K_W41, K_W48, K_W51, K_W52, K_W59, K_W60, K_U12, K_U14, K_U26, K_U41, K_U56, K_U57, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
• Podstawowe pojęcia i zadania automatyki. Rodzaje i struktury układów sterowania. Modele matematyczne obiektów automatyki. • Metody analizy układów dynamicznych. Transmisja operatorowa i widmowa, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. • Struktura złożonych układów dynamicznych, systemy otwarte i zamknięte, przekształcanie schematów blokowych. • Struktura układów regulacji, sprzężenie zwrotne, obiekty, regulatory, czujniki pomiarowe, przetworniki analogowe i cyfrowe, elementy wykonawcze, nastawniki. • Wymagania stawiane układom automatyki. Sterowalność, obserwowalność, stabilność, warunki konieczne i dostateczne stabilności, kryteria stabilności • Dokładność statyczna, układy statyczne i astatyczne. • Jakość dynamiczna, kryteria czasowe, częstotliwościowe i całkowite. • Rodzaje regulatorów, zasady konstrukcji i nastawy parametrów. Elementy projektowania układów automatyki. • Projektowanie liniowych układów regulacji, dobór nastaw regulatorów (PI, PD, PID). • Dyskretne układy sterowania, sterowanie procesami dyskretnymi. Regulacja predykcyjna, sterowanie hierarchiczne w zastosowaniach przemysłowych. • Układy regulacji nieliniowej: typy nieliniowości, regulacja dwu i trójpołożeniowa, układy automatyki z opóźnieniem. • Systemy cyfrowe w automatyce. • Zagadnienia optymalizacji statycznej i dynamicznej w transporcie • Opis układów dynamicznych: transformata całkowite, transmisja, charakterystyki czasowe, charakterystyki częstotliwościowe. • Przekształcanie schematów blokowych. • Badanie stabilności układów dynamicznych. • Wyznaczanie uchybu ustalonego, kryteria jakości dynamicznej. • Aproksymacja liniowa i nieliniowa charakterystyk statycznych • Opis układów logicznych, minimalizacja i realizacja funkcji logicznych	
Podstawy budowy maszyn	K_W76, K_U57, K_U58, K_K02, K_K04
• Ogólna klasyfikacja maszyn i części maszynowych. Wymagania stawiane maszynom, ich zespołom, podzespołom i częściom. Normalizacja w budowie maszyn. • Obciążenia stałe i zmienne elementów maszyn. Istota zmęczenia materiałów. Wytrzymałość zmęczeniowo-kształtowa i czynniki na nie wpływające. Naprężenia dopuszczalne. Wykresy zmęczenia. Współczynniki bezpieczeństwa. • Połączenia i ich rodzaje. Połączenia nierozłączne i rozłączne, elementy maszyn. Połączenia nitowe, spawane, zgrzewane. • Obliczanie i projektowanie połączeń: wpustowych, wielowypustowych, kołkowych i sworzniowych. Normalizacja części i parametrów tych części. • Obliczenia wytrzymałościowe śrub. Zasady konstrukcji połączeń gwintowych. • Przenoszenie mocy i ruchu obrotowego. Osie i wały, ich obciążenia, konstrukcja i obliczenia wytrzymałościowe. • Łożyska ślizgowe i toczne. Konstrukcja łożysk ślizgowych i tocznych. Metodyka doboru łożysk, nośność spoczynkowa i ruchowa łożysk tocznych. Łożyskowanie osi i wałów. • Rodzaje, zastosowanie, budowa sprzęgieł: nierozłącznych, włączalnych, samoczynnych. Metodyka doboru i projektowania wybranych sprzęgieł: sztywnych, włączalnych • Rodzaje, zastosowanie, budowa hamulców. Metodyka obliczeń hamulców promieniowych • Przekładnie mechaniczne, przegląd rozwiązań konstrukcyjnych przekładni cięgnowych, ciernych, zębatych zastosowanie, budowa. Przekładnie ciernie: rodzaje, zalety i wady. Materiały stosowane w budowie przekładni. Przełożenie, moc i siły w przekładniach ciernych. Przekładnie zębate. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Koła walcowe o zębach prostych i skośnych - budowa. Moduł koła zębatego, parametry geometryczne. Typy i odmiany	

zębów. Zarys zęba – zarys ewolwentowy. Podstawowe parametry pary współpracujących kół. Obciążenia zębów – rozkłady sił w kolach walcowych. Obliczenia wytrzymałościowe zębów na złamanie i naciski powierzchniowe. • Projekt węzła mechanicznego, w którym zostaną wykorzystane połączenia nierozłączne i rozłączne. Rodzaj połączeń ustala prowadzący zajęcia projektowe. Zadania do wykonania: Wykonanie niezbędnych obliczeń, wykonanie dokumentacji technicznej węzła. • Projekt wału maszynowego. Zadania do wykonania: przeprowadzenie podstawowych obliczeń wytrzymałościowych wału umożliwiających wykreślenie zarysu teoretycznego wału. dobranie odpowiednich łożysk tocznych. wykonanie rysunku złożeniowego zaprojektowanego wału wraz z jego ułożyskowaniem, wykonanie rysunek wykonawczy wału.	
Podstawy elektroniki i elektrotechniki	K_W76, K_U14, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia elektrotechniki. Ładunek, prąd elektryczny. Pole elektrostatyczne, napięcie elektryczne, kondensatory. Obwód elektryczny - elementy, rodzaje. Strzałkowanie napięcia i prądu. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Rozwiązywanie obwodów elektrycznych. Moc i praca prądu elektrycznego. Źródła energii elektrycznej - rodzaje, charakterystyki prądowo-napięciowe. Sposoby łączenia rezystorów i źródeł w obwodach. Metody rozwiązywania liniowych obwodów rozgałęzionych prądu stałego - przykłady. • Pole magnetyczne - wielkości pola. Prawa obwodów magnetycznych. Indukcja elektromagnetyczna - zjawisko indukcji, indukcyjność własna i wzajemna. • Klasyfikacja przebiegów zmiennych. Wytwarzanie napięcia sinusoidalnie zmiennego. Wartość chwilowa, średnia i skuteczna przebiegów sinusoidalnych. Elementy R-L-C w obwodzie prądu przemiennego. Wykresy wskazowe prądów i napięć. Zastosowanie liczb zespolonych do opisu wielkości sinusoidalnie zmiennych. Moc w obwodzie prądu sinusoidalnego. Przykłady rozgałęzionych obwodów prądu przemiennego i ich opis. • Układy trójfazowe prądu przemiennego, podstawowe pojęcia. Moc w układach trójfazowych. Zastosowanie układów trójfazowych. • Podstawy metrologii elektrycznej - elektryczne przyrządy pomiarowe, elektryczne metody pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. • Maszyny elektryczne - wiadomości ogólne, podział, rodzaje pracy. Transformatory - budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie. Silniki indukcyjne - jedno- i trójfazowe: budowa, zasada działania, podstawowe własności ruchowe, zastosowanie. Maszyny prądu stałego - rodzaje, budowa, zasada działania. • Bezłączkowe elementy półprzewodnikowe. Złącze p-n. Diody półprzewodnikowe. • Tranzystor - rodzaje, właściwości, zastosowania. Tyrystor - rodzaje, właściwości, zastosowania. Wzmacniacze. Elementy optoelektroniczne. • Bramki logiczne oraz wykorzystanie bramek logicznych w projektowaniu prostych układów cyfrowych. • Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej. Podstawy programowania mikrokontrolerów. Podstawy tworzenia schematów ideowych i płytek drukowanych. 	
Praktyka zawodowa	K_W11, K_W19, K_W36, K_W50, K_W53, K_U05, K_U09, K_U10, K_U13, K_U27, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Praktyczne aspekty funkcjonowania transportu na przykładzie firmy transportowej / administracji transportowej / firmy wykonawczej elementów infrastruktury transportu / przewoźnika - w zależności od miejsca odbywania praktyki. 	
Prawo transportowe	K_W32, K_W34
<ul style="list-style-type: none"> Miejsce prawa transportowego w polskim porządku prawnym, Źródła prawa transportowego, regulacje Unii Europejskiej a polskie prawo transportowe • Prawo przewozowe jako podstawa prawna relacji nadawca (pasażer)- przewoźnik. Odpowiedzialność przewoźnika za niewykonanie lub nienależyte wykonanie umowy przewozu. • Podstawowe zasady wykonywania przewozu osób, przesyłek towarowych i bagażowych. Prawa i obowiązki klientów i przewoźników oraz środki służące ich realizacji. Przedawnienie roszczeń z tytułu umów przewozu. • Transport drogowy i jego rola w systemie transportu krajowego. Podstawowe regulacje w dziedzinie transportu drogowego. Główne pojęcia i założenia ustawy o transporcie drogowym. Kompetencje i zakres działania Inspekcji Transportu Drogowego. • Zasady podejmowania i wykonywania transportu drogowego. Dobra reputacja w transporcie i środki rehabilitacji. • Transport drogowy osób. Wymogi uzyskania zezwoleń na wykonywanie przewozów regularnych, specjalnych, wahałowych i okazjonalnych. Przewóz kabotażowy. • Transport drogowy rzeczy. Zezwolenie na wykonywanie krajowego, międzynarodowego i kabotażowego przewozu rzeczy. Wymogi wobec kierowców wykonujących przewóz drogowy. • Zaliczenie przedmiotu 	
Projekt dyplomowy	K_W14, K_W52, K_U08, K_U09, K_U10, K_U57, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Przygotowanie pracy studialnej lub projektu inżynierskiego w języku polskim oraz streszczenia w języku angielskim • Przygotowanie pracy studialnej lub projektu inżynierskiego w języku polskim oraz streszczenia w języku angielskim. 	
Seminarium dyplomowe	K_W09, K_W39, K_W50, K_W51
<ul style="list-style-type: none"> Wymagania stawiane pracy dyplomowej w statucie PRZ • Zasady przygotowania i wykonania pracy dyplomowej inżynierskiej na kierunku „transport” • Typowy zakres i układ pracy dyplomowej • Zasady realizacji podstawowych części pracy (przebiegowej, projektowej, badawczej, obliczeniowej, itp.). • Sposób prezentacji PP pracy na obronie. 	
Spedycja krajowa i międzynarodowa	K_W14, K_W32, K_W33, K_U12, K_U57, K_U59, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Istota działalności spedycyjnej. Podstawowe pojęcia związane z działalnością spedycyjno-transportową. Wybrane usługi spedycyjne. Prawne aspekty, dokumentacja w działalności spedycyjno-transportowej. Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie. Organizacja i monitorowanie przez spedytora procesów transportowych. Kalkulacja kosztów przemieszczania ładunków. Innowacyjne rozwiązania techniczne. Orientacja na klienta. System zarządzania jakością. Procedury reklamacyjne wobec spedytatorów i przewoźników. • Wprowadzenie do zajęć - wydanie i omówienie prac do wykonania w zakresie: usług spedycyjnych, branży TSL w Polsce, odpowiedzialności spedytora w transporcie, systemów informatycznych wpływających na pracę spedytora, międzynarodowych konwencji i umów. 	
Środki transportu	K_W01, K_W19, K_W53, K_W54, K_U12, K_U25, K_U53, K_U55, K_U57, K_U59, K_U61, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Klasyfikacja środków transportu. Zalety i wady poszczególnych rodzajów transportu oraz ich ogólna charakterystyka. Zastosowanie poszczególnych rodzajów i środków transportu. • Student zna budowę i działanie oraz wymagania eksploatacyjne poszczególnych środków transportu oraz ich główne systemy: naędu, hamowania, sterowania, bezpieczeństwa 	
Środki transportu samochodowego	K_W14, K_W32, K_W51, K_U26, K_U56, K_K02, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Klasyfikacja środków transportu samochodowego. Układ konstrukcyjny pojazdu samochodowego. Źródło napędu (silnik). Układ przeniesienia napędu. Układ zawieszenia. Układ kierowniczy. Układ hamulcowy. Układ nośny pojazdu. Nadwozie pojazdu. Rozwiązania konstrukcyjne wybranych układów funkcjonalnych pojazdów samochodowych. Systemy bezpieczeństwa. Właściwości funkcjonalne i podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne samochodowych środków transportu. Środki transportu samochodowego do przewozu osób. Środki transportu samochodowego do przewozu ładunków. Pojazdy specjalizowane – nadwozia samowyladowcze, izotermiczne i do przewozu materiałów sypkich. Pojazdy specjalizowane – cysterny, nadwozia do transportu zwierząt, samochodów, kontenerów. Pojazdy specjalizowane – nadwozia do przewozu ładunków nienormatywnych i niebezpiecznych. Pojazdy transportu kombinowanego i bimodalnego, wybrane pojazdy specjalne. • Wprowadzenie. Omówienie tematyki projektów. Wydanie tematów. Parametry konstrukcyjno-eksploatacyjne środków transportu samochodowego do przewozu osób. Parametry konstrukcyjno-eksploatacyjne środków transportu samochodowego do przewozu ładunków. Parametry konstrukcyjno-eksploatacyjne samochodów specjalnych i specjalizowanych. Rozwiązania konstrukcyjne i działanie układów funkcjonalnych pojazdu samochodowego. Zaliczenie projektów. 	
Sterowanie ruchem drogowym	K_W18, K_W19, K_W30, K_W40, K_W41, K_U40, K_U41, K_U42, K_U43, K_U44, K_K01, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do problematyki sterowania ruchem. • Pomiary i obliczenia parametrów ruchowych dla celów sterowania. • Bloki odstępowe i inne metody zapewnienia separacji pojazdów szynowych na szlaku. Systemy sterowania w obrębie stacji. Systemy detekcji dla potrzeb sterowania i zarządzania ruchem. • Adaptacyjne systemy sterowania ruchem Wyposażenie techniczne systemów sterowania. Zdalne zarządzanie sterowaniem ruchem kolejowym. 	
Systemy i procesy transportowe	K_W32, K_W34
<ul style="list-style-type: none"> Transport - podstawowe pojęcia, kryteria podziału, potrzeby transportowe. • Klasyfikacja gałęziowa transportu. • Transport w systemie społeczno-gospodarczym kraju, regionu i miasta. • Definicja systemu i procesu transportowego. • Prognozowanie ruchu osobowego i towarowego. • Systemy transportowe osiedla, miasta, regionu, kraju. • Ocena systemów transportowych. • Drogi i środki transportowe. • 	

Rodzaje procesów transportowych. • Organizacja i technologia przewozów ładunków i osób. • Spedycja jako forma organizacyjna procesów przewozowych. • Koordynacja przewozów z pracą punktów ładunkowych. • Kierowanie przewozami, służba dyspozytorska i eksploatacyjna. • Transport wewnętrzny w zakładach i magazynach. • Inteligentne Systemy Transportowe. • Wprowadzenie do zajęć - wydanie i omówienie tematów projektów. • Projektowanie systemów transportowych i ich ocena. • Planowanie pracy dla środków transportowych. • Projektowanie systemu transportu wewnętrznego. • Analizowanie funkcjonalności wybranych sieci drogowych. • Ocena efektywności systemów informacji wykorzystywanych w transporcie. • Zaliczenie projektów.	
Technologia informacyjna	K_W52
• Zasady pracy w środowisku sieciowym Intranet i Internet. Poczta elektroniczna. Praca i bezpieczeństwo w sieci rozległej. Wykorzystanie narzędzi chmurowych. • Programy matematyczne do obliczeń inżynierskich • Arkusz kalkulacyjny w obliczeniach inżynierskich • Edytor tekstu w zastosowaniach inżynierskich • Grafika bitmapowa i wektorowa w zastosowaniach inżynierskich • Kolokwia	
Technologia robót drogowych	K_W16, K_W50, K_W61, K_U12, K_U13, K_U25, K_U53, K_U55, K_U59, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
• Grunt jako podłoże i materiał konstrukcyjny nawierzchni drogowej. Klasyfikacja geosyntetyków do robót ziemnych. Charakterystyka kruszywa jako materiału warstw konstrukcji nawierzchni. Właściwości asfaltu jako materiału nawierzchni asfaltowej. Modyfikatory i dodatki do asfaltu i do mieszanki mineralno-asfaltowej. Charakterystyka i klasyfikacja podbudowy drogi. Materiały konstrukcyjne podbudowy. Nawierzchniowy beton cementowy. Klasyfikacja materiałów konstrukcyjnych nawierzchni asfaltowej. Metody projektowania mieszank mineralno-asfaltowych. Charakterystyka mieszank mineralno-asfaltowych: beton asfaltowy, asfalt lany, asfalt piaskowy i mieszanka mastykowo-grysowa SMA. Metoda SHRP badań nawierzchni asfaltowych. Metodyka SUPERPAVE projektowania betonu asfaltowego. • Projekt i wykonanie materiału podbudowy -grunt stabilizowany cementem, -grunt stabilizowany -chudy beton projekt i wykonanie mieszanki mineralno-asfaltowej -beton asfaltowy, -asfalt lany, -mastyks grysowy SMA	
Technologia robót mostowych	K_W37, K_W38
• Charakterystyka metod budowy mostów betonowych • Budowa na rusztowaniach stacjonarnych • Budowa na rusztowaniach przesuwnych - metoda przejazdu • Budowa mostów betonowych z prefabrykatów • Metody wspornikowe budowy mostów betonowych (nawisowa, segmentowa) • Nasuwanie podłużne mostów betonowych • Charakterystyka metod budowy mostów stalowych • Wytwórnia konstrukcji stalowych • Montaż przęseł stalowych za pomocą dźwignów • Montaż całych przęseł - heavy lifting • Montaż wspornikowy przęseł stalowych • Nasuwanie przęseł stalowych • Metody budowy mostów łukowych • Metody budowy mostów podwieszonych i wiszących	
Transport intermodalny	K_W46, K_W47, K_U12, K_U25, K_U49, K_U50, K_U51, K_K01, K_K04, K_K05
• Podstawowe definicje z zakresu transportu inter- i multimodalnego • Organizacja przewozów intermodalnych w transporcie morskim i lądowym • Aspekty handlowo-prawne przewozów intermodalnych (regulacja, 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 • Dokumentacja transportowa i handlowa • Rodzaje opakowań transportowych • Możliwości formowania i zabezpieczania ładunków • Przykłady rozwiązań przewozów intermodalnych w transporcie morskim i lądowym • Przykłady rozwiązań przewozów intermodalnych do wybranych rejonów świata.	
Transport materiałów niebezpiecznych i ratownictwo	K_W14, K_W49, K_W79, K_U60, K_U61, K_K03, K_K05
• Transport materiałów niebezpiecznych - podstawowe pojęcia. Klasyfikacja materiałów, opakowania i dokumentacja. • Międzynarodowy przewóz: drogowy towarów niebezpiecznych ADR, kolejami towarów niebezpiecznych RID, śródlądowymi drogami wodnymi towarów niebezpiecznych ADN, materiałów niebezpiecznych drogą lotniczą ICAO TI oraz IATA DGR, ładunków niebezpiecznych IMDG. • Oszacowanie skutków transportu materiałów niebezpiecznych i obliczanie prawdopodobieństwa wypadku. • Wymagania konstrukcyjne dla pojazdów ratownictwa drogowego i chemiczno-ekologicznego. Działania służb ratowniczych w zakresie likwidacji skutków skażeń drogowych. • Podstawy technik likwidacji skażenia gleby i wód powierzchniowych • Opis materiałów niebezpiecznych. Identyfikacja substancji, zagrożeń, pierwsza pomoc w wypadku kontaktu z materiałami niebezpiecznymi. Postępowanie w wypadku pożaru. Postępowanie z substancjami niebezpiecznymi, ich magazynowanie, właściwości fizykochemiczne. Stalność, reaktywność materiałów wybuchowych. • Informacje toksykologiczne i ekologiczne odnośnie przepisów prawnych w zakresie materiałów niebezpiecznych. Obliczanie współczynników dotyczących zagrożenia materiałami wybuchowymi.	
Układy napędowe środków transportu	K_W14, K_U57, K_K01, K_K04
• Rola i zadania układu napędowego. Rodzaje napędów środków transportu. Mechaniczne układy napędowe. Sprzęgła. Przekładnie. Wały napędowe i osie. Mosty napędowe. Przekładnie główne i mechanizmy różnicowe. Mosty napędowe. Hydromechaniczne układy napędowe. Hydrostatyczne układy napędowe. Pneumatyczne (powietrzne) układy napędowe. Układy napędowe przenośników cięgnowych. Układy napędowe przenośników bezięgnowych. Układy napędowe dźwignic: ciągniki, suwnice, żurawie. Układy napędowe dźwignic: dźwigniki, dźwigi, wyciągi. Hybrydowe układy napędowe środków transportu. • Obliczenia sprzęgła ciernego. Projekt układu napędowego przenośnika taśmowego. Układ napędowy windy transportowej. Obliczenia i dobór hydraulicznego układu napędowego. Obliczenia i dobór korbowego układu napędowego. • Budowa układu napędowego. Budowa sprzęgła. Budowa mechanicznej skrzyni biegów. Budowa przekładni hydrokinetycznych. Budowa przekładni hydromechanicznych. Budowa mostu napędowego: półosie napędowe, przekładnie główne i mechanizmy różnicowe. Budowa wałów i przegubów napędowych.	
Wychowanie fizyczne	K_U05, K_K01
• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m). • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzenie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, - opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytupienie, itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (plywanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem.	
Wytrzymałość materiałów	K_W01, K_W09, K_W15, K_U06, K_U10, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03
• Wprowadzenie do przedmiotu „Wytrzymałość Materiałów” (WM). Podstawowe pojęcia i założenia WM • Pojęcie siły wewnętrznej. Twierdzenie o równoważności układów sił wewnętrznych i zewnętrznych. Pojęcia pręta. Pojęcie układu własnego przekroju poprzecznego. Redukcja układu sił zewnętrznych do sił przekrojowych. Konwencja znakowania sił przekrojowych • Analiza stanu naprężenia i odkształcenia. • Wykresy sił przekrojowych w belkach i ramach. Punkty charakterystyczne i przedziały. Analiza belek na sprężystym podłożu. • Analiza przypadków wytrzymałościowych: zginanie proste, ukośne, poprzeczne. Hipotezy wyłączeniowe • Stateczność prętów ściskanych. Zagadnienie Eulera • Siły zewnętrzne i wewnętrzne działające na nawierzchnię drogową • Modele mechaniczne materiałów nawierzchni drogowych, Modele mechaniczne podłoża nawierzchni drogowej. Modele mechaniczne konstrukcji nawierzchni drogowej	

3.2. Transport kolejowy

3.2.1. Parametry planu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	117 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	54 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.	4 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	69 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	5 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	30 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

Szczegółowe informacje o:

- związkach efektów uczenia się efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach ;
- kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany;
- rozwińnięcie kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
- 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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=B&K=TD&TK=html&S=1809&C=2020>, które stanowią integralną część programu studiów.

3.2.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.	Typ
1	ZP	BHP i ergonomia	15	0	0	0	15	1	N		A
1	BT	Chemia środowiska	15	0	15	0	30	2	N		A
1	BP	Geometria i grafika inżynierska	15	15	0	30	60	5	N		A
1	BC	Historia transportu	30	0	0	0	30	2	T		A
1	FA	Matematyka	60	45	0	0	105	8	T		A
1	BM	Mechanika teoretyczna	45	30	0	0	75	6	T		A
1	BC	Ochrona środowiska w transporcie	30	0	30	0	60	4	N		A
1	BM	Technologia informacyjna	15	0	30	0	45	2	N		A
Sumy za semestr: 1			225	90	75	30	420	30	3	0	
2	FF	Fizyka	30	30	0	0	60	4	T		A
2	BG	Geodezja i nawigacja satelitarna w transporcie	15	0	30	0	45	4	N		A
2	BC	Geoinżynieria	20	15	0	0	35	2	N		A
2	BC	Infrastruktura transportu	30	0	0	15	45	4	T		A
2	FA	Matematyka	30	15	0	0	45	4	T		A
2	MK	Mechanika techniczna	60	30	0	0	90	6	N		A
2	ME	Podstawy elektroniki i elektrotechniki	30	15	15	0	60	5	N		A
2	ME	Systemy i procesy transportowe	30	0	0	15	45	4	N		A
Sumy za semestr: 2			245	105	45	30	425	33	3	0	
3	ME	Ekonomika transportu	15	0	0	30	45	4	N		A
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N		B
3	BC	Logistyka transportu kolejowego	30	0	0	30	60	6	T		D
3	MI	Podstawy automatyki	15	15	0	0	30	4	N		A
3	BC	Środki transportu	30	15	15	0	60	6	T		A
3	ME	Układy napędowe środków transportu	30	0	15	15	60	4	N		A
3	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N		A
3	BM	Wytrzymałość materiałów	30	30	15	30	105	10	N		A
Sumy za semestr: 3			150	120	45	105	420	36	2	0	
4	BC	Drugi szynowe	30	30	0	15	75	6	T		D

4	BC	Inżynieria ruchu kolejowego	30	15	0	15	60	6	T		D
4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N		B
4	BC	Logistyka transportu kolejowego	45	0	0	45	90	7	T		D
4	BM	Mechanika budowli	30	15	0	15	60	4	N		A
4	MK	Podstawy budowy maszyn	30	30	0	0	60	5	N		A
4	BC	Środki transportu kolejowego	30	15	0	0	45	4	N		D
4	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N		A
Sumy za semestr: 4			195	165	0	90	450	34	3	0	
5	BC	Diagnostyka i utrzymanie dróg szynowych	30	15	0	15	60	5	T		D
5	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N		B
5	BC	Kolejowe obiekty inżynierskie	15	0	0	15	30	2	N		D
5	ME	Materiały eksploatacyjne w transporcie	30	0	15	0	45	4	N		A
5	MB	Mechanika płynów	15	0	15	0	30	2	N		A
5	BC	Planowanie sieci transportowych	30	0	0	30	60	5	T		A
5	ME	Spedycja krajowa i międzynarodowa	15	0	0	15	30	2	N		A
5	BC	Sterowanie ruchem kolejowym	30	0	30	0	60	5	N		D
5	BC	Technologia robót kolejowych	30	0	15	0	45	4	N		D
Sumy za semestr: 5			195	45	75	75	390	31	2	0	
6	BC	Czynnik ludzki w transporcie	15	0	15	0	30	2	N		A
6	BC	Diagnostyka i eksploatacja pojazdów kolejowych	30	30	15	15	90	6	T		D
6	BC	Diagnostyka i utrzymanie obiektów inżynierskich	15	15	0	0	30	2	N		A
6	BC	Geoinżynieria kolejowa	30	15	0	15	60	5	N		D
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T		B
6	BC	Miejski transport publiczny	15	0	30	0	45	5	T		A
6	BC	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	5	N		A
6	BB	Projekt dyplomowy	0	0	0	30	30	2	N		A
6	BC	Transport intermodalny	15	15	0	0	30	2	N		A
6	BC	Zasilanie i sieci trakcyjne	30	0	15	0	45	4	N		D
Sumy za semestr: 6			150	105	75	60	390	36	3	0	
7	BR	Niezawodność systemów transportowych	15	15	0	0	30	2	N		A
7	ZP	Prawo transportowe	30	15	0	0	45	5	T		A
7	BB	Projekt dyplomowy	0	0	0	45	45	13	N		A
7	BC	Seminarium dyplomowe	0	30	0	0	30	2	N		A
7	KZ	Transport materiałów niebezpiecznych i ratownictwo	30	0	0	30	60	4	N		A
Sumy za semestr: 7			75	60	0	75	210	26	1	0	
SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:			1235	690	315	465	2705	226	17	0	

Legenda typy zajęć:

- A - obowiązkowy dla programu
- B - obowiązkowy dla programu z możliwością wyboru
- C - wybierany dla programu
- D - obowiązkowy dla specjalności
- E - wybierany dla specjalności
- F - fakultatywny

Uwaga, niezliczenie 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.

3.2.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.2.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

brak

3.2.4. Sposoby 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 studiów 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.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	17
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	10
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	1
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	20 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	1 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	427 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	39
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	34 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	7 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	139 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	16
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	7
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	46 godz.
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	20
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	705 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	36
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	318 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=B&K=TD&TK=html&S=1809&C=2020>

3.2.5. 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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=B&K=TD&TK=html&S=1809&C=2020>, które stanowią integralną część programu studiów.

BHP i ergonomia	K_W32, K_W34, K_W36, K_U05, K_U25, K_K01, K_K02, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym dotyczące: praw i obowiązków studentów i pracowników z zakresu bhp oraz odpowiedzialności za naruszenie przepisów i zasad bhp, wypadków oraz świadczeń z nimi związanych. Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni. Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna). Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia). Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie. Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna. Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej. Badanie uciążliwości pracy umysłowej. Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy. Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy. Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów). Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy. Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy. Zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń (pożaru, awarii, itp.): zasady udzielania pomocy przedlekarskiej w razie wypadku, ochrona przeciwpożarowa (w tym ewakuacja) w uczelni. Istota, uwarunkowania i znaczenie bezpieczeństwa państwa. Przeciwdziałanie i zwalczanie współczesnych zagrożeń dla bezpieczeństwa państwa. Test pisemny 	
Chemia środowiska	K_W01, K_U14, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Założenia, cele i program przedmiotu, zalecana literatura i inne źródła informacji, forma i warunki zaliczenia przedmiotu. Budowa materii. Układ okresowy pierwiastków. Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Klasyfikacja związków chemicznych. Reakcje chemiczne: stechiometria, równania chemiczne. Chemia roztworów, sposoby wyrażania stężeń. Roztwory elektrolitów: dysocjacja elektrolityczna, wykładnik stężenia jonów wodorowych (pH). Podstawy teoretyczne analizy objętościowej (alkacymetria, kompleksometria), pehametrii, kolorymetrii, konduktometrii. Klasyfikacja zanieczyszczeń chemicznych emitowanych przez transport. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w środowisku. Skutki wprowadzania zanieczyszczeń do środowiska. Organizacja pracy w laboratorium. Przepisy BHP, wyposażenie pracowni chemicznej. Badanie odporności korozyjnej metali. Analiza objętościowa - oznaczanie stężenia roztworu HCl. Sporządzanie roztworów buforowych i potencjometryczne oznaczanie pH. Oznaczanie przewodnictwa właściwego wody. Oznaczanie chlorków metodą Mohra. Oznaczanie ilościowe substancji ropopochodnych. 	
Czynnik ludzki w transporcie	K_W14, K_W19, K_W34, K_W35, K_W49, K_W66, K_W69, K_U05, K_U10, K_U12, K_U15, K_U26, K_U53, K_U59, K_U60, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Zmysły człowieka. Wpływ czynników środowiskowych na zachowanie człowieka w systemach transportowych. Stres i presja a zachowanie człowieka. Model uwagi człowieka. Zaburzenia percepcji bodźców. Dystraktory uwagi. Zmęczenie. Czas reakcji. Szkolenie i trening w zawodach transportowych. Błędy operatorów systemów transportowych: kierowców, maszynistów, pilotów, dyżurnych i kontrolerów ruchu. Analizy zdarzeń w transporcie. Znaczenie informacji zwrotnej dla ulepszenia systemów 	

bezpieczeństwa w transporcie. • Praktyczne zaznajomienie się studenta z niektórymi ograniczeniami organizmu człowieka i ocena ich wpływu na bezpieczeństwo wykonywanego zadania transportowego.	
Diagnostyka i eksploatacja pojazdów kolejowych	K_W08, K_W14, K_W33, K_W36, K_W53, K_W54, K_W66, K_W70, K_U10, K_U12, K_U25, K_U26, K_U27, K_U53, K_U59, K_U61, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
• Student rozróżnia i poprawnie interpretuje pojęcia i definicje związane z diagnostyką techniczną w transporcie szynowym, w tym wibrodiagnostyka, diagnostyka termiczna, ocena stanu technicznego maszyn i urządzeń – krzywa życia maszyny, zjawiska zmęczenia - wykres Wölera, potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości będących podstawą do oceny stanu maszyny lub jej części.	
Diagnostyka i utrzymanie dróg szynowych	K_W08, K_W55, K_W56, K_W57, K_W58, K_U07, K_U09, K_U11, K_U13, K_U14, K_U53, K_U56, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
• Ogólna charakterystyka uszkodzeń nawierzchni szynowych. Metody remontów nawierzchni. Metody diagnozowania nawierzchni szynowych. Geosyntetyki do wzmocnienia konstrukcji budowli drogi szynowej. • Projekt Ocena uszkodzeń drogi kolejowej	
Diagnostyka i utrzymanie obiektów inżynierskich	K_W12, K_W13, K_U06, K_U07, K_U11, K_U12, K_K01, K_K02, K_K03
• Charakterystyczne uszkodzenia obiektów mostowych; identyfikacja, przyczyny, zagrożenia • Przeglądy stanu obiektów mostowych • Metody zapobiegania i napraw obiektów inżynierskich	
Drogi szynowe	K_W01, K_W08, K_W10, K_W19, K_U07, K_U09, K_U10, K_U12, K_U13, K_U26, K_U55, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
• Ogólna budowa nawierzchni. Elementy składowe. Przekroje typowe. Materiały do budowy podtorza. Odwadnianie podtorza. Badania podtorza. Stateczność i osiadania podtorza. Wzmocnianie podtorza. Zagadnienia związane z dynamiką nawierzchni szynowych. Wpływ nierówności szyn oraz niejednorodności podłoża na oddziaływania dynamiczne. Tor bezстыkowy. Zjawiska reologiczne w nawierzchni kolejowej (pełzanie) i stateczność toru. Współpraca nawierzchni szynowych z obiektem mostowym. Klasyfikacja nawierzchni szynowych.	
Ekonomika transportu	K_W14, K_W32, K_W33, K_W35, K_W40, K_W43, K_W48, K_W52
• Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Podstawowe pojęcia w transporcie. Transport w systemie gospodarczym kraju. Źródła i cechy potrzeb transportowych. Wartość rynku usług transportowych. Mierniki pracy i kosztów w transporcie. Ceny i taryfy usług transportowych. Koszty własne transportu. Zasady ekonomicznego doboru środków transportowych do zadań. Zewnętrzne koszty transportu. • Model organizacyjno-operacyjny hipotetycznego przedsiębiorstwa transportowego. Identyfikacja kosztów pośrednich i bezpośrednich usług transportowych w przedsiębiorstwie. Analiza możliwości i propozycja sposobów minimalizacji kosztów operacyjnych przedsiębiorstwa. Dobór środków transportu do zadań transportowych. Zastosowanie ekonometrycznych metod optymalizacji zadań transportowych - zbilansowane zagadnienie transportowe, niezbilansowane zagadnienie transportowe, minimalizacja pustych przewozów, wyznaczanie optymalnej ścieżki transportu. Planowanie zadań rozwożkowych. Szacowanie zewnętrznych kosztów transportu. Prezentacja prac projektowych.	
Fizyka	K_W01
• Fizyka we współczesnej technice, budownictwie i transporcie. • Zasady dynamiki Newtona, zasady zachowania energii, pędu, momentu pędu. • Mechanika bryły sztywnej. • Elementy wibroakustyki. Drgania harmoniczne, proste, tłumione i wymuszone. • Fale sprężyste. Pełny zakres częstotliwości fal sprężystych. • Obszar słyszalności. Poziom nateżenia dźwięków, poziom ciśnienia akustycznego. Hałas komunikacyjny i kolejowy. Ochrona przed hałasem. Normy unijne. Ekran akustyczny drogowe i kolejowe oraz ich skuteczność. • Elementy optyki geometrycznej i falowej. Zastosowania w technice. • Elektromagnetyzm, Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne - przykłady zastosowania w nowoczesnej technice.	
Geodezja i nawigacja satelitarna w transporcie	K_W77, K_U67, K_U68, K_U69, K_K01, K_K02, K_K03
• 1.Geodezja jako nauka i dział gospodarki narodowej. 2.Powierzchnie i układy odniesienia związane z Ziemią, system odniesień przestrzennych. 3.Mapy, odwzorowania kartograficzne, państwowe układy współrzędnych. 4.Osnoy, sieci geodezyjne oraz teoretyczne podstawy pomiarów sytuacyjno – wysokościowych. 5.Techniki i technologie pomiarowe klasyczne i satelitarne (GPS), wykorzystanie systemu stacji referencyjnych ASG-EUPOS. 6.Zasady i etapy tworzenia map gospodarczych w technologiach klasycznych i komputerowych, systematyka map, cechy użytkowe. 7.Mapy tematyczne. 8.Systemy przestrzennego monitoringu zagrożeń transportowych. 9.Zastosowanie technik satelitarnych i teledetekcyjnych w transporcie. • 1.Układy współrzędnych, podstawowe obliczenia geodezyjne. 2.Praca z mapą. 3.Budowa i obsługa teodolitu, pomiary kątów. 4.Pomiary sytuacyjne. 5.Budowa i obsługa niwelatora, pomiary wysokościowe. 6. Realizacja pomiarów geodezyjnych z wykorzystaniem odbiornika GNSS.	
Geoinżynieria	K_W01
• Badania, interpretacja i ocena warunków geotechnicznych podłoża dla potrzeb budownictwa komunikacyjnego. • Metody posadowienia obiektów budowlanych. • Stateczność masywu gruntowego. • Projekt obejmujący: interpretację badań geotechnicznych, ukształtowanie konstrukcji geoinżynierskiej, zestawienie obciążeń, obliczenie stateczności i nośności podłoża.	
Geoinżynieria kolejowa	K_W01
• Kształtowanie, obliczanie i technologia budowy nasypów kolejowych. Znajomość zasad wzmocnienia słaboosobnego podłoża, wzmocnienia podtorza i posadowień budowli komunikacyjnych. • Znajomość norm i przepisów technicznych dotyczących projektowania nasypów kolejowych. • Projekt nasypu kolejowego na słabym podłożu obejmujący: prawidłowe ukształtowanie nasypu, zestawienie obciążeń, obliczenie stateczności skarp i nośności podłoża z uwzględnieniem modyfikacji cech gruntu według odpowiedniej technologii.	
Geometria i grafika inżynierska	K_W10, K_W12, K_U08, K_U09, K_K01, K_K04, K_K05
• Pojęcie rzutowania i rodzaje rzutowań. Właściwości rzutowania równoległego. Rzutowanie prostokątne i jego szczególne właściwości. • Aksonometria – założenia metody oraz rodzaje aksonometrii. Konstrukcja rzutu aksonometrycznego. • Metoda Monge'a – założenia metody, zapis prostych i płaszczyzn, zapis relacji miarowych i niemiarywych, konstrukcja rzutu dodatkowego, transformacje oraz kłady prostych i płaszczyzn. • Rzut cechowany jako metoda odwzorowania powierzchni terenu. Zapis linii i powierzchni w rzucie cechowanym. Zastosowania rzutu cechowanego w projektowaniu zmian ukształtowania terenu związanych z budową obiektów komunikacyjnych. • Ogólne zasady przedstawiania obiektów w rysunkach technicznych: układy rzutowe, widoki i przekroje, rodzaje przekrojów, uproszczenia rysunkowe, podziałki. Wymiarowanie rysunków technicznych. Tolerowanie wymiarów rysunkowych. • Podstawy rysunku maszynowego, urbanistycznego oraz konstrukcyjnego budowlanego. • Podstawy obsługi programu AutoCAD w zakresie techniki 2D i 3D. • Zastosowania programu AutoCAD w rysunku maszynowym, urbanistycznym i budowlanym.	
Historia transportu	K_W32, K_W35, K_U12, K_K01, K_K04
• Początki transportu. Historia źródeł napędu stosowanych w transporcie. Historia rozwoju środków transportowych. Historia infrastruktury transportowej.	
Infrastruktura transportu	K_W14, K_U12, K_K02
• Pojęcia podstawowe, definicje i podział infrastruktury transportu • Infrastruktura transportu drogowego • Infrastruktura transportu kolejowego • Infrastruktura transportu lotniczego • Infrastruktura transportu wodnego • Wybrane obiekty infrastruktury transportu • Wybrane zagadnienia geoinżynierii w infrastrukturze transportu • Systemy zarządzania infrastrukturą transportu • Wyposażenie obiektów infrastruktury transportu • Kierunki i uwarunkowania rozwoju infrastruktury transportu • Wybrane zagadnienie szczegółowe	

infrastruktury transportu: podstawowe pojęcia i definicje, opis konstrukcji, materiałów i technologii oraz zagadnień utrzymania wybranego obiektu infrastruktury transportu, uwarunkowań prawnych lub współczesnych tendencji rozwojowych.	
Inżynieria ruchu kolejowego	K_W08, K_W12, K_W14, K_W32, K_W40, K_W66, K_U09, K_U10, K_U12, K_U14, K_U27, K_U48, K_U49, K_U56, K_U58, K_U59, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> W aspekcie inżynierii ruchu kolejowego: składowe sieci kolejowej, stacje kolejowe i posterunki techniczne. Zasady prowadzenia ruchu pociągów. Podsystemy przewozowe, praca manewrowa i rozrządowa. Sygnalizacja kolejowa. Urządzenia sterowania ruchem kolejowym w inżynierii ruchu. Zasady prowadzenia ruchów pociągów. Siły działające na pociąg. Ograniczenia wpływające na ruch pociągów. Profil prędkości pociągu. Ćwiczenia objaśniające zasady organizacji ruchu kolejowego, bezpieczeństwo i wymagania dynamiki pociągów w kontekście inżynierii ruchu kolejowego • Projekt organizacji ruchu kolejowego na wybranym szlaku i stacji 	
Kolejowe obiekty inżynierskie	K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_U06, K_U07, K_U08, K_U08, K_U09, K_U10, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe definicje; przykłady • Klasyfikacje obiektów mostowych • Zasadnicze części mostu i ich funkcje • Kształtowanie przekrojów poprzecznych prześle mostów • Rodzaje fundamentów i podpór mostowych • Obciążenia mostów kolejowych • Skrajnie • Zasady podziału przeszkody na prześla • Elementy wyposażenia mostu kolejowego, rodzaje i funkcje 	
Logistyka transportu kolejowego	K_W01, K_W11, K_W32, K_W34, K_W46, K_W53, K_W54, K_W73, K_W79, K_W80, K_U12, K_U25, K_U26, K_U27, K_U50, K_U61, K_U65, K_U66, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Ekonomiczne i prawne aspekty transportu kolejowego Prawo przewozowe w transporcie kolejowym. Regulacje i umowy międzynarodowe. Specyfika rynku usług w transporcie kolejowym. Organizacja i zarządzanie procesem spedycyjnym w kolejowych łańcuchach dostaw. Infrastruktura w logistyce i spedycji kolejowej i jej rola w procesach transportowych. Zarządzanie ryzykiem i jakością w transporcie kolejowym. Organizacja przewozów intermodalnych. Praktyczne elementy zarządzania i organizacji w transporcie kolejowym. Dokumentacja przewozowa i obsługa celna w transporcie kolejowym. Obsługa klienta. Przewóz ładunków niebezpiecznych i przesyłek specjalnych 	
Matematyka	K_W01, K_U14, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Intuicja i logika. Zbiory (działania na zbiorach, przeliczalność, nieprzeliczalność, odwzorowania). Indukcja matematyczna. Liczby zespolone. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Pierwiastki wielomianów. • Macierze i wyznaczniki. Odwracanie macierzy, rząd macierzy. Twierdzenie Cramera. Twierdzenie Kroneckera - Capellego. • Wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Płaszczyzna oraz prosta w przestrzeni. Wzajemne położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni. Krzywe stożkowe na płaszczyźnie. • Wybrane własności funkcji liczbowych. Przestrzeń metryczna, granica ciągu liczbowego. Liczba e i reguły wyznaczania granic ciągów. Szeregi liczbowe. Granica funkcji, funkcje ciągłe i ich własności. Pochodna funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej. Twierdzenie de L'Hospitala. Zastosowanie rachunku pochodnych. Twierdzenie Taylora, ciągi i szeregi funkcyjne. • Całka nieoznaczona. Całkowanie wybranych typów funkcji. Całka oznaczona Riemanna. Całki niewłaściwe. Zastosowanie rachunku całkowego. • Funkcje wielu zmiennych. Ekstrema funkcji dwu zmiennych. • Całka oznaczona podwójna. Całka podwójna jako całka iterowana. Wybrane zastosowania całki podwójnej. • Zagadnienia prowadzące do równań różniczkowych. Równania różniczkowe zwyczajne o rozdzielonych zmiennych. Równania różniczkowe liniowe pierwszego rzędu. Wybrane typy równań różniczkowych drugiego rzędu. Równanie różniczkowe Bernoulliego. Równanie różniczkowe Eulera rzędu drugiego. 	
Materiały eksploatacyjne w transporcie	K_W75, K_U27, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Wiadomości wstępne – klasyfikacja podstawowych materiałów eksploatacyjnych. Ropa naftowa jako główny surowiec energetyczny wykorzystywany w transporcie. Powstawanie paliw węglowodorowych – przeróbka ropy naftowej. Podstawy przebiegu procesu spalania w tłokowym silniku spalinowym. Konwencjonalne paliwa do silników o zaplonie wymuszonym. Eksploatacja paliw do silników o zaplonie wymuszonym. Konwencjonalne paliwa do silników o zaplonie samoczynnym. Eksploatacja paliw do silników o zaplonie samoczynnym. Ciekłe paliwa alternatywne. Gazowe paliwa alternatywne. Tarcie i smarowanie elementów maszyn. Powstawanie, właściwości i klasyfikacja olejów smarowych. Płyny hydrauliczne i płyny do układów chłodzenia. Smary plastyczne – klasyfikacja i ocena jakości. Charakterystyka wybranych metod badań paliw i środków smarowych. • Wprowadzenie do zajęć. Zasady BHP w laboratorium ME. Oznaczanie prężności par nasyconych benzyny silnikowej. Pomiar temperatury zapłonu paliw. Pomiar temperatury mętnienia i zablokowania zimnego filtra dla oleju napędowego. Pomiar wskaźnika lepkości oleju silnikowego. Wyznaczanie lepkości dynamicznej i kinematycznej paliw. Oznaczanie ciepła spalania i wartości opałowej paliwa konwencjonalnego i biopaliwa. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. 	
Mechanika budowli	K_W01, K_W09, K_U06, K_U10, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie: założenia płaskich Układów Prętowych (UP) • Podstawy teoretyczne sprężystych, płaskich UP: zasada superpozycji, wielkości uogólnione, praca sił zewnętrznych i przekrojowych, zasada prac wirtualnych i twierdzenia o wzajemności • Obliczanie przemieszczeń w statycznie wyznaczalnych, płaskich UP: wzór Maxwella-Mohra i całkowanie graficzne, przemieszczenia od działań mechanicznych i niemechanicznych (zmiany temperatury, imperfekcje prętów i osiadanie podpór) • Metoda sił (MS) na tle właściwości układów statycznie niewyznaczalnych (USN). Układy podstawowe i kanoniczny układ równań MS. Proste przykłady (belka ciągła, ramy o niskim stopniu statycznej niewyznaczalności). Ułatwienia wynikające z symetrii układu. • Metoda przemieszczeń (MP), wzory transformacyjne, wstępne reakcje, równania kanoniczne MP. Proste przykłady (belka ciągła i ramy nieprzesuwne, ramy przesuwne prostokątne). Symetria układu i schematy połowkowe, porównanie MS i MP. • Dynamika płaskich UP. Obciążenia przykładane dynamicznie, macierze sztywności, podatności, mas i tłumienia, drgania własne i wymuszone, rezonans i wpływ tłumienia na przykładzie oscylatora o jednym stopniu swobody (1SS). Dynamika płaskich UP o masach skupionych. Drgania swobodne i wymuszone układów o wielu stopniach swobody. • Wyboczenie słupów i ram płaskich. Wprowadzenie do teorii stateczności konstrukcji prętowych. MP i wzory transformacyjne dla wyboczenia prętów. Analiza liniowego, algebraicznego zagadnienia własnego. Wyboczenie ram prostokątnych. • Algorytmy obliczania linii wpływu w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Przykłady konstruowania linii wpływu reakcji i sił przekrojowych w prostych belkach. • Złożone przykłady obliczeniowe • Zależności pomiędzy siłami przekrojowymi. Złożone, statycznie wyznaczalne układy prętowe. Obliczanie przemieszczeń w płaskich UP, konstruowanie obrazu deformacji układu wywołanej zadaniem obciążeniem • Rozwiązywanie układów statycznie niewyznaczalnych metodą sił. Rozwiązywanie układów statycznie niewyznaczalnych metoda przemieszczeń. • Obliczanie częstości drgań własnych płaskich UP. Obliczanie i rysowanie postaci drgań. • Obliczanie wartości siły krytycznej w płaskich UP, obliczanie i rysowanie postaci wyboczenia • Linie wpływu w belkach wyznaczalnych i niewyznaczalnych • Linie wpływu w kratownicach statycznie wyznaczalnych - konstruowanie, interpretacja, wykorzystanie 	
Mechanika płynów	K_W75, K_U12, K_U54, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Pojęcia podstawowe: lepkość ciśnienie, temperatura. Ścisłość płynu. Wiskozymetry. Pomiar lepkości cieczy. Kinematyka płynu. Linie prądu i linie wirowe. Zasada zachowania masy. Siły masowe, powierzchniowe, tensor naprężeń. Dynamika płynu doskonałego: zasada zachowania pędu: równanie Bernoulliego. Zasada działania gaźnika i strumienicy. Ciśnieniowe przyrządy pomiarowe prędkości oraz kryzy: sonda Pitota, sonda Prandtla, zwięzka Venturii'ego, kryza ISA, rotometr. Parcie hydrostatyczne. Pomiar prędkości sondą Prandtla i Sondą Pitota. Wpływ skosu na dokładność pomiaru sondą Prandtla. • Całkowa postać zasady zachowania pędu. Reakcja hydrodynamiczna. Zastosowania: maszyny przepływowe: pompy i turbiny hydrauliczne. Równanie Eulera maszyny wirnikowej. Charakterystyki. Moc maszyny hydraulicznej. Turbina Peltona. Pompa odśrodkowa, Sprawność pompy. Wyznaczanie charakterystyki pompy. • Ruch płynu rzeczywistego I: uogólniona hipoteza Newtona. Siły działające na opływane ciało: nośna i oporu. Współczynniki sil. Równania Naviera i Stokesa dla przepływu nieściśliwego. Bezwymiarowa postać równań N-S: liczby kryterialne: Reynoldsa, Macha, Eulera, Froude'a, Strouhala. Zasady modelowania w mechanice płynów. Tunele aerodynamiczne. Problematyka badań tunelowych. Metody wizualizacji przepływów. Układ równań opisujący transport masy i pędu w płynach rzeczywistych. Metodologie rozwiązania. Równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych. Przepływ laminarny. Doświadczenie Reynoldsa. Zarys teorii smarowania. • Ruch turbulentny. Opis turbulencji. Reynoldsowsko uśrednione równania Naviera i Stokesa (RANS). Przepływ turbulentny przez przewody. Wykres Nikuradsego. Równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych. Zastosowania. Współczynniki strat. Wykres Nikuradsego - Wpływ chropowatości na straty w przewodach. Współpraca rurociągu z pompą. Wpływ swobodny. Charakterystyka przewodu. Przepływy w układach przewodów: rurociągi 	

rozgałęzione. Kawitacja. Pomiar współczynnika strat liniowych. • Ruch płynu rzeczywistego II: Koncepcja warstwy przyściennej. Zjawisko oderwania. Opór tarcia, ciśnieniowy i opór indukowany. Podział brył na opływowe i nieopływowe. Źródła oporu ciał. Współczynniki sił aero/hydrodynamicznych. profile: opis geometrii i charakterystyki. Rozkład ciśnienia na walcu kołowym dla różnych liczb Reynoldsa. • Dekompozycja obszaru przepływu na przepływ potencjalny i warstwę przyściennej. Potencjał prędkości, funkcja prądu, warunki Cauchego-Rimana, prędkość zespolona. Linie prądu i linie ekwipotencjalne. Rozwiązania podstawowe przepływu potencjalnego: przepływ płasko-równoległy, wir, źródło/upust. Dipol. Zasada superpozycji. Metody obliczenia i wizualizacji. Opływy walca kołowego cyrkulacyjny i bezcyrkulacyjny. Paradoxs D'alamberta, Wzór Żukowskiego na powstawanie siły nośnej. • Przepływy ściśliwe. Zasada zachowania masy. Słabe zaburzenia - prędkość dźwięku, wzór dla cieczy i gazów. Klasyfikacja przepływów. Kąt Macha. Dysza de Laval. Silne zaburzenia - fale uderzeniowe: definicja, fala skośna, prostopadła i odsunięta. Parametry płynu po przejściu przez falę uderzeniową. Opór falowy.	
Mechanika techniczna	K_W76, K_U57, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Wiadomości wstępne, zagadnienia realizowane w ramach modułu mechanika techniczna. • Zagadnienia tarcia w układach transportowych. • Kinematyka punktu. Ruch względem nieruchomego układu odniesienia i złożony punktu. Wektory prędkości i przyspieszenia punktu. • Kinematyka ciała sztywnego, ruch postępowy, obrotowy i płaski bryły. Parametry kątowe i liniowe ruchu. Wektor prędkości i przyspieszenia dowolnego punktu układu. • Dynamika punktu, pojęcia podstawowe, ruch względem nieruchomego układu odniesienia i złożony punktu. • Dynamika układu punktów materialnych. • Geometria mas, masowe momenty bezwładności, masowe momenty dewiacji, kręt układu pkt. materialnych. • Dynamika ciała sztywnego, ruch postępowy bryły, ruch obrotowy bryły, ruch płaski bryły, dynamika układu brył. • Wprowadzenie do teorii maszyn i mechanizmów, podstawowe pojęcia, klasyfikacja mechanizmów • Mechanizmy dźwigniowe, mechanizmy zębate, podstawowe zależności kinematyczne. • Bilans energetyczny maszyn, pojęcie sprawności, zagadnienie wyważania mechanizmów. • Drgania układu o jednym stopniu swobody, drgania swobodne i wymuszone. • Zagadnienia drgań w odniesieniu do infrastruktury transportowej. • Budowa elementów nadwozi pojazdów kolejowych i samochodowych. Rozkłady sił w warunkach równowagi. • Dynamika nadwozi układów transportowych. • Prawa tarcia w układach mechanicznych. • Kinematyka ruchu punktu, ruch bezwzględny i złożony, wektory prędkości i przyspieszenia. • Kinematyka ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego bryły sztywnej, Parametry kątowe i liniowe ruchu, wektory prędkości i przyspieszenia dowolnego punktu bryły. • Dynamika punktu materialnego, ruch względem nieruchomego układu odniesienia i złożony punktu. • Dynamika układu punktów materialnych, różniczkowe równania ruchu środka masy. • Dynamika ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego bryły. • Kolokwium. • Kinematyka mechanizmów zębatych, przykłady, ustalenie tematów indywidualnych zagadnień do rozwiązania. • Drgania elementów infrastruktury transportowej, ustalenie tematów indywidualnych zagadnień do rozwiązania. • Statyka i dynamika nadwozi pojazdów szynowych i samochodowych, ustalenie tematów indywidualnych zagadnień do rozwiązania. • Zaliczenie zadanych prac do samodzielnego rozwiązania. 	
Mechanika teoretyczna	K_W01, K_W09, K_W11, K_U06, K_U12, K_U14, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Elementy rachunku wektorowego. Podstawowe pojęcia i określenia w mechanice. Aksjomaty statyki. • Współrzędne wektorów sił. Rodzaje układów sił. Redukcja układów sił równoległych i zbieżnych. Twierdzenie o trzech siłach. Moment siły względem punktu i prostej. Moment pary sił. • Redukcja układu sił do dowolnego bieguna i do najprostszej postaci. Twierdzenie o zamianie bieguna redukcji. Niezmienniki US. Redukcja do sił skośnych. Redukcja US do skrętnika z przykładem wyznaczania położenia osi centralnej. • Elementy statyki wykreślnej. Warunki równowagi układu sił. Równania równowagi w poszczególnych przypadkach układów sił. Modele więzów i ich reakcje. Obliczanie reakcji w układach statycznie wyznaczalnych. • Stopnie swobody układu mechanicznego ciał sztywnych. Warunki geometrycznej niezmienności i statycznej wyznaczalności. Obliczanie reakcji w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych. • Kratownice. Analiza budowy kratownicy. Obliczanie sił w prętach kratownic metodą równoważenia węzłów. Pręty zerowe. Obliczanie sił w prętach kratownic płaskich metodą Rittera. Metoda Cremony. 	
Miejski transport publiczny	K_W45, K_U47, K_U48, K_K01, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Systemy transportu zbiorowego na Świecie. Nowoczesne techniki pomiarów w transporcie zbiorowym. Zasady kształtowania sieci transportu zbiorowego w miastach • Modelowanie linii transportu zbiorowego w ujęciu mikro i makro-skali. Projektowanie rozkładów jazdy - dobór częstotliwości kursowania i wielkości taboru. • Nowoczesna informacja w transporcie zbiorowym. Systemy taryfowe w miejskim transporcie zbiorowym. Działania marketingowe w miejskim transporcie zbiorowym. 	
Niezawodność systemów transportowych	K_W78, K_W79, K_W80, K_W81
<ul style="list-style-type: none"> • Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności. Zasady prowadzenia badań niezawodnościowych. Wskaźniki niezawodności – ich wybór w ocenie działania systemów technicznych. Niezawodność strukturalna układów technicznych. Kryteria oceny niezawodności systemów. Analiza niezawodności obiektów z uwzględnieniem wymagań na etapie projektowania i eksploatacji. Analiza awaryjności systemu z zastosowaniem statystyki matematycznej. Wariantowe rozwiązania w inżynierii środowiska na gruncie wiedzy o niezawodności. Pojęcie ryzyka i bezpieczeństwa, metody szacowania ryzyka i oceny bezpieczeństwa, zarządzanie ryzykiem i bezpieczeństwem, ryzyko w funkcjonowaniu operatora systemów inżynierskich. Kontrola bezpieczeństwa systemów technicznych. Model bezpieczeństwa Człowiek-Technika-Środowisko. Normatywne okresy technicznej eksploatacji urządzeń systemów technicznych. Modele markowskie niezawodności i bezpieczeństwa systemu. Analiza przykładów awarii w systemach technicznych. • Student potrafi obliczyć struktury niezawodnościowe metodą dwuparametryczną. Student potrafi ocenić pracę бригад remontowych w oparciu o efektywność ich pracy. Student potrafi postawić hipotezę związaną z rozwiązaniem problemów inżynierskich. Obliczenie miar niezawodności, struktur oraz metod niezawodnościowych. 	
Ochrona środowiska w transporcie	K_W08, K_W11, K_W16, K_W32, K_W34, K_W43, K_W50, K_W66, K_W74, K_W80, K_U09, K_U11, K_U12, K_U14, K_U25, K_U26, K_U68, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Zasoby środowiska i system ich ochrony, wymagania prawne, normatywne i oczekiwania społeczeństwa, w tym organizacji ekologicznych • Prawne aspekty przygotowania inwestycji drogowej do realizacji, ze szczególnym uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska: przedsięwzięcie, procedura, konsultacje społeczne, karta informacyjna przedsięwzięcia, raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach, powtórna ocena oddziaływania na środowisko • System ochrony przyrody a budowa dróg, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów chronionych, w tym sieci Natura 2000, ocena oddziaływania na obszary Natura 2000 • Ekologia dróg lądowych – oddziaływanie na komponenty i elementy przyrody – powiązania, zależności, stan – presja – reakcja – Droga lądowa jako bariera ekologiczna – minimalizacja oddziaływań, kształtowanie zieleni w pasie drogowym • Ochrona przed hałasem i drganiami dla dróg lądowych: strefa emisji, imisji, ekrany akustyczne • Ochrona środowiska przy realizacji robót budowlanych dla inwestycji liniowych, na przykładzie dróg wraz z możliwościami ich ograniczania – „dobre praktyki”, w tym ochrona roślin i zwierząt, odpady, emisje do powietrza, wody (w tym wycieki awaryjne) • Gospodarka materiałowa, odpady, LCA • Gospodarka wodna i ochrona wód w odniesieniu do dróg, przewozy niebezpieczne – system ADR • Utrzymanie dróg lądowych w kontekście ochrony środowiska, urzędzenia, rozwiązania dla zwierząt, optymalizacja stosowanych metod (środki zimowego utrzymania) • Droga lądowa w środowisku (przynależność, społeczny, kulturowy) – element wrogi czy przyjazny, studia przypadków, analiza oddziaływań, identyfikacja potrzeb dla działań ochronnych, zabezpieczających, łagodzących, kompensujących, metoda DPSIR 	
Planowanie sieci transportowych	K_W43, K_W44, K_U45, K_U46, K_K01, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do przedmiotu. Istota problematyki planowania sieci transportowych oraz prognozowania ruchu drogowego. Podstawowe pojęcia. Dokumenty planistyczne. • Modelowanie podróży - metody wskaźnikowe. Model czterostadiowy - • Kształtowanie sieci ulic miasta • Obsługa miasta transportem zbiorowym 	
Podstawy automatyki	K_W15, K_W19, K_W40, K_W41, K_W48, K_W51, K_W52, K_W59, K_W60, K_U12, K_U14, K_U26, K_U41, K_U56, K_U57, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia i zadania automatyki. Rodzaje i struktury układów sterowania. Modele matematyczne obiektów automatyki. • Metody analizy układów dynamicznych. Transmitancja operatora w i widmowa, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. • Struktura złożonych układów dynamicznych, systemy otwarte i zamknięte, przekształcanie schematów blokowych. • Struktura układów regulacji, sprzężenie zwrotne, obiekty, regulatory, czujniki pomiarowe, przetworniki analogowe i cyfrowe, elementy wykonawcze, nastawniki. • Wymagania stawiane układowi automatyki. Sterowalność, obserwowalność, stabilność, warunki 	

<p>konieczne i dostateczne stabilności, kryteria stabilności • Dokładność statyczna, układy statyczne i astatyczne. • Jakość dynamiczna, kryteria czasowe, częstotliwościowe i całkowite. • Rodzaje regulatorów, zasady konstrukcji i nastawy parametrów. Elementy projektowania układów automatyki. • Projektowanie liniowych układów regulacji, dobór nastaw regulatorów (PI, PD, PID). • Dyskretne układy sterowania, sterowanie procesami dyskretnymi. Regulacja predykcyjna, sterowanie hierarchiczne w zastosowaniach przemysłowych. • Układy regulacji nieliniowej: typy nieliniowości, regulacja dwu i trójpołożeniowa, układy automatyki z opóźnieniem. • Systemy cyfrowe w automatyce. • Zagadnienia optymalizacji statycznej i dynamicznej w transporcie • Opis układów dynamicznych: transformaty całkowite, transmitancja, charakterystyki czasowe, charakterystyki częstotliwościowe. • Przekształcanie schematów blokowych. • Badanie stabilności układów dynamicznych. • Wyznaczanie uchybu ustalonego, kryteria jakości dynamicznej. • Aproksymacja liniowa i nieliniowa charakterystyk statycznych • Opis układów logicznych, minimalizacja i realizacja funkcji logicznych</p>	
Podstawy budowy maszyn	K_W76, K_U57, K_U58, K_K02, K_K04
<p>• Ogólna klasyfikacja maszyn i części maszynowych. Wymagania stawiane maszynom, ich zespołom, podzespołom i częściom. Normalizacja w budowie maszyn. • Obciążenia stałe i zmienne elementów maszyn. Istota zmęczenia materiałów. Wytrzymałość zmęczeniowo-kształtowa i czynniki na nie wpływające. Naprężenia dopuszczalne. Wykresy zmęczenia. Współczynniki bezpieczeństwa. • Połączenia i ich rodzaje. Połączenia nierozłączne i rozłączne, elementów maszyn. Połączenia nitowe, spawane, zgrzewane. • Obliczanie i projektowanie połączeń: wpustowych, wielowypustowych, kołkowych i sworzniowych. Normalizacja części i parametrów tych części. • Obliczenia wytrzymałościowe śrub. Zasady konstrukcji połączeń gwintowych. • Przeniesienie mocy i ruchu obrotowego. Osie i wały, ich obciążenia, konstrukcja i obliczenia wytrzymałościowe. • Łożyska ślizgowe i toczne. Konstrukcja łożysk ślizgowych i tocznych. Metodyka doboru łożysk, nośność spoczynkowa i ruchowa łożysk tocznych. Łożyskowanie osi i wałów. • Rodzaje, zastosowanie, budowa sprzęgieł: nierozłącznych, włączalnych, samoczynnych. Metodyka doboru i projektowania wybranych sprzęgieł: sztywnych, włączalnych • Rodzaje, zastosowanie, budowa hamulców. Metodyka obliczeń hamulców promieniowych • Przekładnie mechaniczne, przegląd rozwiązań konstrukcyjnych przekładni cięgowych, ciernych, zębatych zastosowanie, budowa. Przekładnie ciernie: rodzaje, zalety i wady. Materiały stosowane w budowie przekładni. Przełożenie, moc i siły w przekładniach ciernych. Przekładnie zębate. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Koła walcowe o zębach prostych i skośnych - budowa. Moduł koła zębatego, parametry geometryczne. Typy i odmiany zębów. Zarys zęba – zarys ewolwentowy. Podstawowe parametry pary współpracujących kół. Obciążenia zębów – rozkłady sił w kołach walcowych. Obliczenia wytrzymałościowe zębów na złamanie i naciski powierzchniowe. • Projekt węzła mechanicznego, w którym zostaną wykorzystane połączenia nierozłączne i rozłączne. Rodzaj połączeń ustala prowadzący zajęcia projektowe. Zadania do wykonania: Wykonie niezbędnych obliczeń, wykonanie dokumentacji technicznej węzła. • Projekt wału maszynowego. Zadania do wykonania: przeprowadzenie podstawowych obliczeń wytrzymałościowych wału umożliwiających wykreślenie zarysu teoretycznego wału, dobranie odpowiednich łożysk tocznych. wykonanie rysunku złożeniowego zaprojektowanego wału wraz z jego łożyskowaniem, wykonanie rysunek wykonawczy wału.</p>	
Podstawy elektroniki i elektrotechniki	K_W76, K_U14, K_K04
<p>• Podstawowe pojęcia elektrotechniki. Ładunek, prąd elektryczny. Pole elektrostatyczne, napięcie elektryczne, kondensatory. Obwód elektryczny - elementy, rodzaje. Strzałkowanie napięcia i prądu. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Rozwiązywanie obwodów elektrycznych. Moc i praca prądu elektrycznego. Źródła energii elektrycznej - rodzaje, charakterystyki prądowo-napięciowe. Sposoby łączenia rezystorów i źródeł w obwodach. Metody rozwiązywania liniowych obwodów rozgałęzionych prądu stałego - przykłady. • Pole magnetyczne - wielkości pola. Prawa obwodów magnetycznych. Indukcja elektromagnetyczna - zjawisko indukcji, indukcja własna i wzajemna. • Klasyfikacja przebiegów zmiennych. Wytwarzanie napięcia sinusoidalnie zmiennego. Wartość chwilowa, średnia i skuteczna przebiegów sinusoidalnych. Elementy R-L-C w obwodzie prądu przemiennego. Wykresy wskazowe prądów i napięć. Zastosowanie liczb zespolonych do opisu wielkości sinusoidalnie zmiennych. Moc w obwodzie prądu sinusoidalnego. Przykłady rozgałęzionych obwodów prądu przemiennego i ich opis. • Układy trójfazowe prądu przemiennego, podstawowe pojęcia. Moc w układach trójfazowych. Zastosowanie układów trójfazowych. • Podstawy metrologii elektrycznej - elektryczne przyrządy pomiarowe, elektryczne metody pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. • Maszyny elektryczne - wiadomości ogólne, podział, rodzaje pracy. Transformatory - budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie. Silniki indukcyjne - jedno- i trójfazowe: budowa, zasada działania, podstawowe własności ruchowe, zastosowanie. Maszyny prądu stałego - rodzaje, budowa, zasada działania. • Bezzłączowe elementy półprzewodnikowe. Złącze p-n. Diody półprzewodnikowe. • Tranzystor - rodzaje, właściwości, zastosowania. Tyristor - rodzaje, właściwości, zastosowania. Wzmocniacze. Elementy optoelektroniczne. • Bramki logiczne oraz wykorzystanie bramek logicznych w projektowaniu prostych układów cyfrowych. • Wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej. Podstawy programowania mikrokontrolerów. Podstawy tworzenia schematów ideowych i płytek drukowanych.</p>	
Praktyka zawodowa	K_W11, K_W19, K_W36, K_W50, K_W53, K_U05, K_U09, K_U10, K_U13, K_U27, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05
<p>• Praktyczne aspekty funkcjonowania transportu na przykładzie firmy transportowej / administracji transportowej / firmy wykonawczej elementów infrastruktury transportu / przewoźnika - w zależności od miejsca odbywania praktyki.</p>	
Prawo transportowe	K_W32, K_W34
<p>• Miejsce prawa transportowego w polskim porządku prawnym, Źródła prawa transportowego, regulacja Unii Europejskiej a polskie prawo transportowe • Prawo przewozowe jako podstawa prawna relacji nadawca (pasażer)- przewoźnik. Odpowiedzialność przewoźnika za niewykonanie lub nienależyte wykonanie umowy przewozu. • Podstawowe zasady wykonywania przewozu osób, przesyłek towarowych i bagażowych. Prawa i obowiązki klientów i przewoźników oraz środki służące ich realizacji. Przedawnienie roszczeń z tytułu umów przewozu. • Transport drogowy i jego rola w systemie transportu krajowego. Podstawowe regulacje w dziedzinie transportu drogowego. Główne pojęcia i założenia ustawy o transporcie drogowym. Kompetencje i zakres działania Inspekcji Transportu Drogowego. • Zasady podejmowania i wykonywania transportu drogowego. Dobra reputacja w transporcie i środki rehabilitacji. • Transport drogowy osób. Wymogi uzyskania zezwoleń na wykonywanie przewozów regularnych, specjalnych, wahańdowych i okazjonalnych. Przewóz kabotażowy. • Transport drogowy rzeczy. Zezwolenie na wykonywanie krajowego, międzynarodowego i kabotażowego przewozu rzeczy. Wymogi wobec kierowców wykonujących przewóz drogowy. • Zaliczenie przedmiotu</p>	
Projekt dyplomowy	K_W14, K_W52, K_U08, K_U09, K_U10, K_U57, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
<p>• Przygotowanie pracy studialnej lub projektu inżynierskiego w języku polskim oraz streszczenia w języku angielskim • Przygotowanie pracy studialnej lub projektu inżynierskiego w języku polskim oraz streszczenia w języku angielskim.</p>	
Seminarium dyplomowe	K_W09, K_W39, K_W50, K_W51
<p>• Wymagania stawiane pracy dyplomowej w statucie PRz • Zasady przygotowania i wykonania pracy dyplomowej inżynierskiej na kierunku „transport” • Typowy zakres i układ pracy dyplomowej • Zasady realizacji podstawowych części pracy (przebiegowej, projektowej, badawczej, obliczeniowej, itp.). • Sposób prezentacji PP pracy na obronie.</p>	
Spedycja krajowa i międzynarodowa	K_W14, K_W32, K_W33, K_U12, K_U57, K_U59, K_K02, K_K03, K_K05
<p>• Istota działalności spedycyjnej. Podstawowe pojęcia związane z działalnością spedycyjno-transportową. Wybrane usługi spedycyjne. Prawne aspekty, dokumentacja w działalności spedycyjno-transportowej. Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie. Organizacja i monitorowanie przez spedytora procesów transportowych. Kalkulacja kosztów przemieszczania ładunków. Innowacyjne rozwiązania techniczne. Orientacja na klienta. System zarządzania jakością. Procedury reklamacyjne wobec spedytorów i przewoźników. • Wprowadzenie do zajęć - wydanie i omówienie prac do wykonania w zakresie: usług spedycyjnych, branży TSL w Polsce, odpowiedzialności spedytora w transporcie, systemów informatycznych wpływających na pracę spedytora, międzynarodowych konwencji i umów.</p>	
Środki transportu	K_W01, K_W19, K_W53, K_W54, K_U12, K_U25, K_U53, K_U55, K_U57, K_U59, K_U61, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05

<ul style="list-style-type: none"> • Klasyfikacja środków transportu. Zalety i wady poszczególnych rodzajów transportu oraz ich ogólna charakterystyka. Zastosowanie poszczególnych rodzajów i środków transportu. • Student zna budowę i działanie oraz wymagania eksploatacyjne poszczególnych środków transportu oraz ich główne systemy: napędu, hamowania, sterowania, bezpieczeństwa 	
Środki transportu kolejowego	K_W32, K_W53, K_W66, K_U10, K_U12, K_U25, K_U26, K_U27, K_U53, K_U59, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Historia środków transportu szynowego. Lokomotywy parowe, spalinowe, elektryczne, magnetyczne, hybrydowe, wielosystemowe. Wagony towarowe i pasażerskie. Drezyny. Pojazdy pomocnicze. Zespoły trakcyjne. Tramwaje. Kolej górską. Systemy sterowania, łączności i bezpieczeństwa. Trendy rozwojowe środków transportu szynowego. 	
Sterowanie ruchem kolejowym	K_W14, K_W19, K_W34, K_W41, K_W42, K_U09, K_U10, K_U12, K_U14, K_U27, K_U48, K_U49, K_U56, K_U58, K_U59, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do problematyki sterowania ruchem. Podstawowe zasady prowadzenia ruchu kolejowego. Budowa i zasada działania wybranych urządzeń sterowania ruchem kolejowym, w tym przekaźniki kolejowe, napędy zwrotnicowe, elementy stosowane w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym, sygnalizatory świetlne. Podział i organizacja dokumentacji projektowej. Standardy dokumentacji. Oprogramowanie stosowane w projektowaniu systemów sterowania ruchem kolejowym. • Systemy sterowania ruchem kolejowym, w tym systemy stacyjne, systemy liniowe, systemy zabezpieczenia przejazdów kolejowych, systemy kontroli niezajętości torów i rozjazdów. Zasady projektowania systemów sterowania ruchem kolejowym. Zasady rozmieszczania sygnalizatorów na stacjach i szlakach. Metody formalnego opisu zależności. Zasady tworzenia planu schematycznego oraz planów tras kablowych. Wybrane obwody zależnościowe. 	
Systemy i procesy transportowe	K_W32, K_W34
<ul style="list-style-type: none"> • Transport - podstawowe pojęcia, kryteria podziału, potrzeby transportowe. • Klasyfikacja gałęziowa transportu. • Transport w systemie społeczno-gospodarczym kraju, regionu i miasta. • Definicja systemu i procesu transportowego. • Prognozowanie ruchu osobowego i towarowego. • Systemy transportowe osiedla, miasta, regionu, kraju. • Ocena systemów transportowych. • Drogi i środki transportowe. • Rodzaje procesów transportowych. • Organizacja i technologia przewozów ładunków i osób. • Spedycja jako forma organizacyjna procesów przewozowych. • Koordynacja przewozów z pracą punktów ładunkowych. • Kierowanie przewozami, służba dyspozytorska i eksploatacyjna. • Transport wewnętrzny w zakładach i magazynach. • Inteligentne Systemy Transportowe. • Wprowadzenie do zajęć - wydanie i omówienie tematów projektów. • Projektowanie systemów transportowych i ich ocena. • Planowanie pracy dla środków transportowych. • Projektowanie systemu transportu wewnętrznego. • Analizowanie funkcjonalności wybranych sieci drogowych. • Ocena efektywności systemów informacji wykorzystywanych w transporcie. • Zaliczenie projektów. 	
Technologia informacyjna	K_W52
<ul style="list-style-type: none"> • Zasady pracy w środowisku sieciowym Intranet i Internet. Poczta elektroniczna. Praca i bezpieczeństwo w sieci rozległej. Wykorzystanie narzędzi chmurowych. • Programy matematyczne do obliczeń inżynierskich • Arkusz kalkulacyjny w obliczeniach inżynierskich • Edytor tekstu w zastosowaniach inżynierskich • Grafika bitmapowa i wektorowa w zastosowaniach inżynierskich • Kolokwia 	
Technologia robót kolejowych	K_W01, K_W14, K_W67, K_U12, K_U13, K_U25, K_U53, K_U55, K_U59, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Technologia robót ziemnych, betonowych i montażowych przy budowie lub modernizacji sieci kolejowej oraz infrastruktury towarzyszącej. Maszyny i urządzenia stosowane w realizacji budowy lub modernizacji sieci kolejowej. Kryteria doboru maszyn i urządzeń. Wydajność zestawów maszyn. 	
Transport intermodalny	K_W46, K_W47, K_U12, K_U25, K_U49, K_U50, K_U51, K_K01, K_K04, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Dokumentacja transportowa i handlowa • Rodzaje opakowań transportowych • Możliwości formowania i zabezpieczania ładunków • Przykłady rozwiązań przewozów intermodalnych w transporcie morskim i lądowym • Przykłady rozwiązań przewozów intermodalnych do wybranych rejonów świata. 	
Transport materiałów niebezpiecznych i ratownictwo	K_W14, K_W49, K_W79, K_U60, K_U61, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> • Transport materiałów niebezpiecznych - podstawowe pojęcia. Klasyfikacja materiałów, opakowania i dokumentacja. • Międzynarodowy przewóz: drogowy towarów niebezpiecznych ADR, kolejami towarów niebezpiecznych RID, śródlądowymi drogami wodnymi towarów niebezpiecznych ADN, materiałami niebezpiecznymi drogą lotniczą ICAO TI oraz IATA DGR, ładunków niebezpiecznych IMDG. • Oszacowanie skutków transportu materiałów niebezpiecznych i obliczanie prawdopodobieństwa wypadku. • Wymagania konstrukcyjne dla pojazdów ratownictwa drogowego i chemiczno-ekologicznego. Działania służb ratowniczych w zakresie likwidacji skutków skażeń drogowych. • Podstawy technik likwidacji skażenia gleby i wód powierzchniowych • Opis materiałów niebezpiecznych. Identyfikacja substancji, zagrożeń, pierwsza pomoc w wypadku kontaktu z materiałami niebezpiecznymi. Postępowanie w wypadku pożaru. Postępowanie z substancjami niebezpiecznymi, ich magazynowanie, właściwości fizykochemiczne. Stabilność, reaktywność materiałów wybuchowych. • Informacje toksykologiczne i ekologiczne odnośnie przepisów prawnych w zakresie materiałów niebezpiecznych. Obliczanie współczynników dotyczących zagrożenia materiałami wybuchowymi. 	
Układy napędowe środków transportu	K_W14, K_U57, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • Rola i zadania układu napędowego. Rodzaje napędów środków transportu. Mechaniczne układy napędowe. Sprzęgła. Przekładnie. Wały napędowe i osie. Mosty napędowe. Przekładnie główne i mechanizmy różnicowe. Mosty napędowe. Hydromechaniczne układy napędowe. Hydrostatyczne układy napędowe. Pneumatyczne (powietrzne) układy napędowe. Układy napędowe przenośników cięgowych. Układy napędowe przenośników beźciągowych. Układy napędowe dźwignic: ciągniki, suwnice, żurawie. Układy napędowe dźwignic: dźwigniki, dźwigi, wyciągi. Hybrydowe układy napędowe środków transportu. • Obliczenia sprzęgła ciernego. Projekt układu napędowego przenośnika taśmowego. Układ napędowy windy transportowej. Obliczenia i dobór hydraulicznego układu napędowego. Obliczenia i dobór korbowego układu napędowego. • Budowa układu napędowego. Budowa sprzęgła. Budowa mechanicznej skrzyni biegów. Budowa przekładni hydrokinetycznych. Budowa przekładni hydromechanicznych. Budowa mostu napędowego: półosie napędowe, przekładnie główne i mechanizmy różnicowe. Budowa wałów i przegubów napędowych. 	
Wychowanie fizyczne	K_U05, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m). • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzenie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, - opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytopenie, 	

<p>itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem.</p>	
Wytrzymałość materiałów	K_W01, K_W09, K_W15, K_U06, K_U10, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03
<p>• Wprowadzenie do przedmiotu „Wytrzymałość Materiałów” (WM). Podstawowe pojęcia i założenia WM • Pojęcie siły wewnętrznej. Twierdzenie o równoważności układów sił wewnętrznych i zewnętrznych. Pojęcia pręta. Pojęcie układu własnego przekroju poprzecznego. Redukcja układu sił zewnętrznych do sił przekrojowych. Konwencja znakowania sił przekrojowych • Analiza stanu naprężenia i odkształcenia. • Wykresy sił przekrojowych w belkach i ramach. Punkty charakterystyczne i przedziały. Analiza belek na sprężystym podłożu. • Analiza przypadków wytrzymałościowych: zginanie proste, ukośne, poprzeczne. Hipotezy wyężeniowe • Stateczność prętów ściskanych. Zagadnienie Eulera • Siły zewnętrzne i wewnętrzne działające na nawierzchnię drogową • Modele mechaniczne materiałów nawierzchni drogowych, Modele mechaniczne podłoża nawierzchni drogowej. Modele mechaniczne konstrukcji nawierzchni drogowej</p>	
Zasilanie i sieci trakcyjne	K_W10, K_W12, K_W36, K_W53, K_W68, K_U06, K_U07, K_U09, K_U12, K_U58, K_U62, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
<p>• Charakterystyka szynowych pojazdów elektrycznych sieciowych z różnymi rodzajami silników głównych i rozwiązaniami układowymi obwodów zasilania. Wpływ charakterystyki napięcia sieci na możliwości trakcyjne. Prędkość rozruchu i hamowania dla pojazdów szynowych. Rodzaje sieci trakcyjnej. Sieć naziemna i torowa. Sposoby zasilania pojazdów szynowych.</p>	

Drukuj

Zamknij