

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy inżynierii ruchu**

Nazwa w języku angielskim: **Basis of traffic engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Transport**

Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **TRM031030**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		30
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		1.4		0.7

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień prezentowanych w ramach kursów "Infrastruktura transportu", "Transport w miastach", "Teoria ruchu pojazdów".
2. Umiejętność prowadzenia pomiarów i dokonywania analizy statystycznej ich wyników.
3. Kompetencje w zakresie przygotowania wystąpienia (prezentacji) i opracowania pisemnego, z poszanowaniem praw autorskich.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie i uporządkowanie wiedzy w zakresie podstaw inżynierii ruchu i sterowania w systemach transportowych.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie urządzeń i technik sterowania ruchem w sieciach transportowych.
- C3. Nabycie umiejętności w zakresie badań i pomiarów zjawisk z zakresu inżynierii ruchu.
- C4. Nabycie umiejętności w zakresie wyszukiwania i wdrażania rozwiązań problemów z zakresu inżynierii ruchu.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - W wyniku odbytych zajęć student jest w stanie identyfikować i opisywać podstawowe zjawiska i problemy z zakresu inżynierii ruchu.

PEK\_W02 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student jest w stanie dobierać typy i podstawowe parametry urządzeń sterowania ruchem.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi organizować i przeprowadzać pomiary zjawisk występujących w ruchu w systemach transportowych.

PEK\_U02 - W efekcie zajęć student potrafi przeanalizować problem inżynierski i przyjęte metody jego rozwiązywania, opracować prezentację na ten temat i przygotować pisemne opracowanie poświęcone temu zagadnieniu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student ma świadomość wpływu podejmowanych decyzji z zakresu inżynierii ruchu na zachowanie społeczeństwa, skutkujące poprawą bądź pogorszeniem poziomu bezpieczeństwa. Posiada również wiedzę o formułowaniu i przekazywaniu społeczeństwu opinii o skutkach podejmowanych działań z zakresu polityki transportowej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie (definicje inżynierii ruchu; zakresy pojęciowe: zabezpieczenie, sterowanie, zarządzanie ruchem; pojęcia związane z ruchem - przepustowość i manewry; człowiek jako element układu człowiek - pojazd - droga; zmysły i bodźce).	2
Wy2	Badania, pomiary i analizy ruchu (cele badań, historia badań i pomiarów, rodzaje badań, etapy badań, sposoby prowadzenia badań, proste i kompleksowe badania ruchu, miarodajne natężenie ruchu, związek między prędkością, natężeniem i gęstością ruchu, poziomy swobody ruchu).	2
Wy3	Przepustowość układów drogowych (definicja przepustowości, geneza metod wyznaczania przepustowości, kwestia granicznych odstępów czasu, wpływ tłumienia, współczynniki przeliczeniowe, przepustowość na skrzyżowaniach).	2

Wy4	Znaki i sygnały drogowe (uwarunkowania prawne ruchu drogowego, konwencje międzynarodowe, znaki drogowe pionowe, znaki poziome, znaki zmiennej treści, sygnały dla kierujących pojazdami, pieszych i rowerzystów, osygnalizowanie przejść, przejazdów i skrzyżowań).	2
Wy5	Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu (rodzaje sygnalizacji świetlnej, efektywność sygnalizacji, projektowanie programu sygnalizacji, projekt faz, obliczanie czasów międzyzielonych, ustalenie długości sygnałów zezwalających i przejściowych).	2
Wy6	Modelowanie ruchu drogowego (modelowanie deterministyczne i stochastyczne, rozkłady wykorzystywane w modelowaniu ruchu drogowego, modele mikroskopowe i makroskopowe, modelowanie symulacyjne - etapy prac, omówienie przykładowych rozwiązań).	2
Wy7	Sygnalizacja kolejowa (kwestia bezwzględnego nakazu zatrzymania przed sygnałem stój, drogi hamowania, prędkość maksymalna na linii, ograniczenia prędkości na linii i w stacji, sygnalizacja kształtowa, sygnalizacja świetlna, ograniczenia prędkości na przejazdach).	2
Wy8	Ruch na linii kolejowej (ruch w odstępie czasu, drogi i na widoczność; metody prowadzenia ruchu na linii: jedna lokomotywa, pilot, berło, sztywny rozkład jazdy, zapowiadanie telefoniczne, blokada liniowa, dyspozytor odcinkowy, dyspozytorskie urządzenia nastawcze; sposoby sprawdzania zajętości szlaku: sygnały końca pociągu, elektryczna kontrola niezajętości, liczniki osi; samoczynne blokady liniowe).	2
Wy9	Ruch na stacji kolejowej (układ torowy, numerowanie torów, perony, przebiegi pociągowe, zwrotnice i ich położenia zasadnicze, semafony wjazdowe, semafony wyjazdowe, manewry, sygnalizacja manewrowa).	2
Wy10	Rodzaje urządzeń nastawczych (urządzenia: kluczowe, mechaniczne scentralizowane, elektromechaniczne, przekaźnikowe, przekaźnikowe z pulpitem komputerowym, komputerowe; wpływ urządzeń na przepustowość: ruch na linii - odstęp następstwa, ruch na stacji - odstęp krzyżowania).	2
Wy11	Wycieczka dydaktyczna na stację kolejową (proces przyjmowania pociągu na stację i wyprawiania pociągu ze stacji, urządzenia na nastawni i urządzenia w terenie).	2
Wy12	Modelowanie ruchu kolejowego (ocena czasu trwania operacji ruchowych, model ruchu na linii kolejowej i na stacji kolejowej, szacowanie przepustowości linii kolejowej, problemy modelowania stacji kolejowych).	2
Wy13	Polityka transportowa (porównanie zajętości terenu przez komunikację indywidualną i zbiorową, możliwość zwiększenia napelnień w pojazdach indywidualnych, alternatywy samochodu osobowego, błędne koło transportu miejskiego, przegląd polityk transportowych, strategia zrównoważonego rozwoju).	2
Wy14	Ruch pieszy i rowerowy (pieszy i rowerzysta w prawie o ruchu drogowym; potrzeba utrzymania ruchu pieszego; pieszy a układ drogowy: skrzyżowania jednopoziomowe, przejścia w innym poziomie, warunki ruchu na przejściach z sygnalizacją; ruch pieszych niewidomych; ruch rowerowy: trasowanie, drogi rowerowe, pasy rowerowe, śluzy i rozwiązania niekonwencjonalne; strefy ograniczonej prędkości i strefy zamieszkania).	2
Wy15	Priorytety dla komunikacji zbiorowej (cele priorytetowania, uwarunkowania prawne, znaki i sygnalizacja, czujniki i elementy wykonawcze, prędkość i odstępy w ruchu, przykłady rozwiązań w układzie drogowym, możliwości automatyzacji ruchu).	2

		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Omówienie tematyki laboratorium, stosowanych metod pomiarowych oraz zasad bhp podczas dokonywania pomiarów w terenie.	2
Lab2	Pomiar ruchu pieszych i pojazdów (natężenie ruchu pieszych, zachowania pieszych na przejściu z sygnalizacją świetlną, funkcjonowanie sygnalizacji dla pieszych, natężenie ruchu pojazdów, struktura rodzajowa pojazdów w strumieniu - laboratorium terenowe).	2
Lab3	Analiza ruchu pieszych i pojazdów (ruch pieszych na przejściu, "zielona fala" dla pieszych, ruch pojazdów na wlocie skrzyżowania, długość otwarcia ruchu na pasie i rezerwa przepustowości - laboratorium komputerowe).	2
Lab4	Obliczanie czasów międzyzielonych (analiza układu skrzyżowania i programu sygnalizacji, analiza strumieni kolizyjnych, obliczanie czasów międzyzielonych - laboratorium komputerowe).	2
Lab5	Pomiar ruchu komunikacji zbiorowej (synchronizacja czasu między postępkami pomiarowymi, ruch pojazdów transportu miejskiego, czasy wymiany pasażerów - laboratorium terenowe).	2
Lab6	Analiza ruchu komunikacji zbiorowej (punktualność odjazdów, czas postoju na przystanku, czas przejazdu między przystankami - laboratorium komputerowe).	2
Lab7	Sterowanie ruchem kolejowym (obsługa symulatora urządzeń sterowania ruchem kolejowym - laboratorium komputerowe, nadobowiązkowe).	2
Lab8	termin poprawkowy	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Omówienie tematyki seminarium, zasad przygotowania prezentacji i redakcji prac, podział tematów.	2
Sem2	Przykładowe badania ruchu (przykładowe badania ruchu pojazdów, przykładowe badania parkowania bądź ruchu pieszego, przykładowe badania ruchu komunikacji zbiorowej).	2
Sem3	Poziomy swobody ruchu (określanie PSR dla kierowców pojazdów indywidualnych i dla pieszych uczestników ruchu).	2
Sem4	Przepustowość odcinków międzywęzłowych (droga dwupasowa dwukierunkowa, droga wielopasowa, autostrada).	2
Sem5	Skrzyżowania wielopoziomowe i ronda (węzły drogowe i autostradowe; ronda, małe ronda i "the magic roundabout")	2
Sem6	Znaki i sygnalizacja (porównanie znaków i sygnalizacji drogowej w Polsce i w USA lub Australii, przegląd zmian w znakach i sygnałach drogowych).	2
Sem7	Zarządzanie prędkością w ruchu drogowym (wpływ prędkości na skutki wypadków, ograniczenia prędkości w miastach, środki uspokajania ruchu).	2
Sem8	Sygnalizacja kolejowa (sygnalizacja na kolei w Polsce i za granicą; tradycyjna sygnalizacja kolejowa a ERTMS i ETCS, sygnalizacja kolejowa a sygnalizacja w metrze).	2
Sem9	Zabezpieczenie ruchu kolejowego (sygnalizacja manewrowa, zabezpieczenia przejazdów kolejowych).	2

Sem10	Wspomaganie maszynistów (zabezpieczenie skróconych dróg hamowania, automatyczne hamowanie pociągu, sygnalizacja kabinowa i czuwaki).	2
Sem11	Automatyzacja ruchu kolejowego (kontrola i sterowanie prędkością w ETCS, koleje bezobsługowe).	2
Sem12	Inżynieria ruchu pieszego i rowerowego (inżynieria ruchu a niepełnosprawni, konflikt piesi - rowerzyści).	2
Sem13	Błędy w sterowaniu ruchem niechronionych uczestników ruchu (błędy w sterowaniu ruchem pieszych, błędy w organizacji ruchu rowerowego).	2
Sem14	Błędy w sterowaniu ruchem pojazdów (błędy w organizacji ruchu drogowego, błędy w sterowaniu ruchem komunikacji zbiorowej).	2
Sem15	Elementy nowoczesnej polityki transportowej - na przykładzie wybranych miast i porównań z Wrocławiem (opłaty za wjazd do centrum miasta - Londyn, likwidacja autostrad miejskich - Seul, oparcie ruchu na komunikacji zbiorowej - Portland, system rowerów miejskich - Paryż).	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy  
N2. case study  
N3. prezentacja multimedialna  
N4. przygotowanie sprawozdania  
N5. praca własna – przygotowanie do laboratorium

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01	egzamin pisemny i ustny
$P = 100\% \cdot F1$		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

F1	PEK_U01	ocena średnia ocen cząstkowych z poszczególnych laboratoriów, przy czym wszystkie spośród La2-La6 muszą być zaliczone (dopuszczalna jest poprawa jednego laboratorium); zaliczenie La7 podnosi ocenę końcową o pół stopnia
P = 100%*F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U02	ocena wystąpienia ustnego - prezentacji poświęconej wybranemu zagadnieniu
F2	PEK_U02	ocena opracowania pisemnego omawiającego wybrane zagadnienie
F3	PEK_U03	ocena aktywności studenta podczas omawiania przedstawianych na seminarium zagadnień
P = 33%*F1+33%*F2+34%*F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka. WKŁ, Warszawa 2008.</p> <p>[2] Datka S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu. WKŁ, Warszawa 1999.</p> <p>[3] Tracz M. (red.): Pomiary i badania ruchu drogowego, WKŁ, Warszawa 1984.</p> <p>[4] Szczuraszek T. (red.): Bezpieczeństwo ruchu miejskiego, WKŁ, Warszawa 2005.</p> <p>[5] Leśko M., Guzik J.: Sterowanie ruchem drogowym, Politechnika Śląska, Gliwice 2000.</p> <p>[6] pr. zb.: Symulacja ruchu potoku pojazdów - wybrane zagadnienia, WKŁ, Warszawa 1980.</p> <p>[7] Dąbrowa-Bajon M.: Podstawy sterowania ruchem kolejowym, Politechnika Warszawska, Warszawa 2002.</p> <p>[8] Woch J.: Podstawy inżynierii ruchu kolejowego, WKŁ, Warszawa 1983.</p> <p>[9] Wesołowski J.: Miasto w ruchu. Dobre praktyki w organizowaniu transportu miejskiego, Instytut Spraw Obywatelskich, Łódź 2008.</p> <p>[10] Molecki B.: Ruch drogowy - uwarunkowania prawne. Politechnika Wrocławska, Wrocław (corocznie uaktualniane opracowanie dla studentów kierunku Transport, dostępne pod adresem: <a href="http://www.molecki.pl/r00/prawoord/">http://www.molecki.pl/r00/prawoord/</a>).</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[11] miesięcznik "Transport Miejski i Regionalny".</p> <p>[12] kwartalnik "Inżynieria Ruchu Drogowego".</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: [artur.kierzkowski@pwr.edu.pl](mailto:artur.kierzkowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy inżynierii ruchu**

Name in English: **Basis of traffic engineering**

Main field of study (if applicable): **Transport**

Level and form of studies: **I level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **TRM031030**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		30
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		30
Form of crediting	Examination		Crediting with grade	Crediting with grade	Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		1
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		1.4		0.7

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the issues presented in the context of courses "transport infrastructure", "Transportation in the cities," "traffic theory".
2. Ability to carry out measurements and making a statistical analysis of the results.
3. Competence in the preparation of (the presentation) and develop a written, respecting copyright.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition and ordering of knowledge in the basics of traffic engineering and control in transport systems.
- C2. Acquisition of knowledge in the field of devices and techniques for traffic control in transport networks.
- C3. The acquisition of skills in the tests and measurements of phenomena in the field of traffic engineering.
- C4. Acquiring skills in finding and implementing solutions to the problems in the field of traffic engineering.



## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - As a result, held the course the student is able to identify and describe the basic phenomena and problems in the field of traffic engineering.

PEK\_W02 - As a result of the course the student is able to choose the types and basic parameters of traffic control devices.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Following the course, the student is able to organize and conduct measurements of phenomena in motion in transport systems.

PEK\_U02 - As a result of the course the student is able to analyze the problem of engineering and adopted the method of solving it, develop a presentation on the topic and prepare a written elaboration on this subject.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - As a result of the course the student is aware of the impact of decisions in the field of traffic engineering for the behavior of society, resulting in an improvement or deterioration in security. It also has knowledge of defining and delivering public opinion about the consequences of actions taken in the field of transport policy.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction (definitions of traffic engineering, conceptual ranges: security, control, traffic management, concepts associated with the movement - bandwidth and maneuvers; man as an element of the human - vehicle - road; senses and stimuli).	2
Lec2	The research, measurement and traffic analysis (for research, history test and measurement, types of research, research stages, ways of conducting research, simple and comprehensive traffic study, a meaningful amount of traffic, the relationship between speed, intensity and density of traffic, levels of freedom of movement).	2
Lec3	Throughput of traffic systems (definition of bandwidth, the genesis of methods of determining the bandwidth, the issue of border intervals, the effect of damping, conversion factors, bandwidth at intersections).	2
Lec4	Traffic signs and signals (legal considerations traffic, international conventions, road signs vertical, horizontal signs, variable message signs, signals for vehicle drivers, pedestrians and cyclists, osygnalizowanie transitions, crossings and intersections).	2
Lec5	Project traffic light at the intersection (of traffic lights, traffic efficiency, traffic program design, project phases, calculating times międzyzielonych, determine the length of the enabling signals and transient).	2
Lec6	Modelling of traffic (deterministic and stochastic modeling, assembly modeling used in traffic, microscopic and macroscopic models, modeling simulation - milestones, discussion of sample solutions).	2
Lec7	Railway signaling (absolute issue a detention order before the signal stand, braking, maximum speed on the line, the speed limit on the line and stations, traffic shaping, traffic lights, speed limits at level crossings).	2

Lec8	Traffic on the railway line (traffic interval, roads and visibility; methods of traffic on the line: one locomotive, the pilot, scepter, rigid timetable, announcing telephone, lock line, the dispatcher episodes, dispatching setting devices; ways to check the busy route: signals the end of the train, electrical control unoccupied, axle counters, automatic lock line).	2
Lec9	Traffic on the railway station (track layout, numbering tracks, platforms, waveforms draft, switches and their location essential, semaphores entry, semaphores away, maneuvers, signaling maneuver).	2
Lec10	Types of adjustment devices (devices: key, centralized mechanical, electromechanical relay, relay with a desktop computer, computer; the effect of a throughput: traffic on the line - spacing consequences, movement on the station - distance crossing).	2
Lec11	Educational trip to the train station (the process of adopting a train station and a train station tanning devices to the control room and equipment in the field).	2
Lec12	Rail traffic modeling (assessment of the duration of the operation of motor, model traffic on the railway line and the railway station, estimating the capacity of the railway line, railway stations modeling problems).	2
Lec13	Transport policy (comparison occupation of land by communicating individual and collective ability to increase fillings in individual vehicles, alternative car, the vicious circle of urban transport, a review of transport policies, sustainable development strategy).	2
Lec14	Pedestrian and bicycle traffic (pedestrian and cyclist in the road traffic and the need to maintain pedestrian traffic, pedestrian and road system: level crossings, passages in another level, the traffic conditions on the crossing with traffic, pedestrians blind, cycling: routing, road cycling , bicycle lanes, locks and unconventional solutions; the restricted zone, speed and area of residence).	2
Lec15	Priorities for public transport (prioritizing targets, legal requirements, signs and signaling, sensors and actuators, speed and spacing in motion, examples of solutions in a road traffic automation capabilities).	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Discussion topics laboratory measurement methods and principles of safety when making measurements in the field.	2
Lab2	Measuring and traffic (foot traffic, maintain pedestrian crossing with traffic lights, the functioning of signaling for pedestrians, traffic congestion, structure by type of vehicles in the stream - laboratory Field).	2
Lab3	Analysis and traffic (pedestrian traffic at the crossing, "green wave" for pedestrians, traffic at the inlet junction, the length of the opening movement of the belt and reserve capacity - a computer lab).	2
Lab4	Calculation times międzyzielonych (analysis of the intersection and the program signaling streams analysis of collision calculating times międzyzielonych - computer lab).	2
Lab5	Measuring movement of public transport (time synchronization between checkpoints measuring traffic urban transport, passenger transfer times - the lab Field).	2
Lab6	Traffic Analysis of public transport (punctuality departures, the stop time, travel time between stops - a computer lab).	2

Lab7	Signalling (handling simulator traffic control devices - computer lab, supererogatory).	2
Lab8	term correction	1
		Total hours: 15
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Discussion of the topic of the seminar to the preparation of presentation and editorial work, the division of topics.	2
Sem2	Exemplary motion studies (sample survey of traffic, parking sample survey or pedestrian traffic study sample public transport).	2
Sem3	Levels of freedom of movement (PSR determination for individual motorists and pedestrian lanes).	2
Sem4	Throughput episodes of interstitial (dwupasowa two-way road, the way a multilane highway).	2
Sem5	Multilevel junction and roundabout (road junctions and motorway, roundabout, a small roundabout and "The Magic Roundabout")	2
Sem6	Signs and signaling (comparison of signs and road markings in Poland and in the United States or Australia, an overview of changes in the Road Signs and Signals).	2
Sem7	Management of speed in traffic (effect of speed on the effects of accidents, speed limits in urban areas, traffic calming measures).	2
Sem8	Railway signaling (signaling on railways in Poland and abroad, the traditional railway signaling and ERTMS and ETCS railway signaling and signaling in the subway).	2
Sem9	Securing rail traffic (signaling maneuvering, security crossings).	2
Sem10	Power drivers (protection shortened braking distances, the automatic braking of the train, cab signaling and czuwaki).	2
Sem11	Automation of rail traffic (control and speed control with ETCS, railways maintenance-free).	2
Sem12	Engineering pedestrian and bicycle traffic (traffic engineering and disabilities, conflict pedestrians - cyclists).	2
Sem13	Errors in controlling the movement of vulnerable road (errors in the control pedestrian traffic, faults in the organization of cycling).	2
Sem14	Errors in controlling the movement of vehicles (errors in traffic organization, traffic control errors in public transport).	2
Sem15	Elements of a modern transport policy - based on selected cities and comparisons with Wrocław (fee for entrance to the city center - London, elimination of urban highways - Seoul, support traffic on public transport - Portland, city bike system - Paris).	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. problem lecture N2. case study N3. multimedia presentation N4. report preparation N5. self study - preparation for laboratory class		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01	test
P = 100%*F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01	Estimate the average of the marks of individual laboratories, all of the La2-LA6 must be classified (permissible is to improve one laboratory); La7 credit raises a final evaluation of half a degree
P = 100%*F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U02	Evaluation of oral - presentation dedicated to the successful issue
F2	PEK_U02	develop a written assessment of discussing the selected issue
F3	PEK_U03	assessment of student activity during the discussion presented at the seminar topics

$$P = 33\%*F1+33\%*F2+34\%*F3$$

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka. WKŁ, Warszawa 2008.
- [2] Datka S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu. WKŁ, Warszawa 1999.
- [3] Tracz M. (red.): Pomiary i badania ruchu drogowego, WKŁ, Warszawa 1984.
- [4] Szczuraszek T. (red.): Bezpieczeństwo ruchu miejskiego, WKŁ, Warszawa 2005.
- [5] Leśko M., Guzik J.: Sterowanie ruchem drogowym, Politechnika Śląska, Gliwice 2000.
- [6] pr. zb.: Symulacja ruchu potoku pojazdów - wybrane zagadnienia, WKŁ, Warszawa 1980.
- [7] Dąbrowa-Bajon M.: Podstawy sterowania ruchem kolejowym, Politechnika Warszawska, Warszawa 2002.
- [8] Woch J.: Podstawy inżynierii ruchu kolejowego, WKŁ, Warszawa 1983.
- [9] Wesołowski J.: Miasto w ruchu. Dobre praktyki w organizowaniu transportu miejskiego, Instytut Spraw Obywatelskich, Łódź 2008.
- [10] Molecki B.: Ruch drogowy - uwarunkowania prawne. Politechnika Wrocławska, Wrocław (corocznie uaktualniane opracowanie dla studentów kierunku Transport, dostępne pod adresem: <http://www.molecki.pl/r00/prawoord/>).

### SECONDARY LITERATURE

- [11] miesięcznik "Transport Miejski i Regionalny".
- [12] kwartalnik "Inżynieria Ruchu Drogowego".

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: [artur.kierzkowski@pwr.edu.pl](mailto:artur.kierzkowski@pwr.edu.pl)