

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Ochrona pasażerów w środkach transportu**

Nazwa w języku angielskim: **Protection of passengers in means of transport**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Biomechanika Inżynierska**

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **BIM031114**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				90
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				3
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				2.1

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

1. Zaznajomienie studenta z problematyką ochrony przewożonych pasażerów w środkach transportu.
2. Zna i potrafi zdefiniować zasadnicze elementy wpływające na bezpieczeństwo pasażera w pojeździe osobowym i specjalnym.
3. Potrafi określić niebezpieczne miejsca dla pasażerów w tym małoletnich, w pojazdach oraz orientuje się w materiałach konstrukcyjnych poprawiających bezpieczeństwo pasażera.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaznajomienie studenta z wagą bezpiecznego transportu osób pojazdami mechanicznymi.
- C2. Nabycie wiedzy co do przepisów przewozu osób małoletnich, niepełnosprawnych oraz zagrożeń wynikających z niestosowania się do tych przepisów.
- C3. Umiejętne analizowanie opisów miar określających ocenę ochrony pasażerów w środkach transportu na ryzyko przeżycia.
- C4. Określenie wskaźników definiujących obrażenia pasażerów w ujęciu biomechanicznym.
- C5. Prawne podejście do norm określających bezpieczeństwo masowego transportu pasażerów.
- C6. Zapoznanie z metodyką doboru materiałów energochłonnych i ich podstawowych cech konstrukcyjnych w zabudowie przedziałów pasażerskich pojazdów mechanicznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada wiedzę o stanie prawnym przewożenia osób pojazdami samochodowymi, specjalnymi oraz innymi wynikającymi z warunków szczególnych.

PEK\_W02 - Potrafi zinterpretować zagrożenia dla pasażera w środkach transportu publicznego.

PEK\_W03 - Posiada wiedzę teoretyczną na temat wskaźników opisujących kryteria urazowości oraz jest w stanie wymienić zasadnicze wskaźniki biomechaniczne.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Interpretować modele wykorzystywane do definiowania zagrożeń pasażerów w transporcie.

PEK\_U02 - Formułować przyczyny powstawania obrażeń pasażera ze szczególnym uwzględnieniem najbardziej narażonej grupy wiekowej (dzieci).

PEK\_U03 - Potrafi określić cechy charakteryzujące przewóz najważniejszych osób, a także właściwości nowoczesnych materiałów energochłonnych.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Weryfikowanie aspektów legislacyjnych w ujęciu przewozu pasażerów w środkach transportu różnych grup społecznych.

PEK\_K02 - Rozumie potrzebę optymalizacji konstrukcji bezpiecznych do przewozu pasażerów, a także jej wpływu na pieszego użytkownika.

PEK\_K03 - Ma świadomość i potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji i umiejętności inżynierskich.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu. Problematyka ochrony pasażera w środkach transportu kołowego i kolejowego. Aspekty prawne regulujące stan techniczny bezpieczeństwa pasażerów w środkach transportu. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa przewozu dzieci i młodzieży szkolnej, osób niepełnosprawnych. Zezwolenia na przewóz osób.	2

Wy2	Ochrona osób przewożonych w pojazdach osobowych i autobusach oraz transporcie kolejowym. Rozmieszczenie pasażerów w samochodzie a czynniki wpływające na obrażenia w wyniku zdarzenia drogowego. Wymagania stawiane pasażerom.	2
Wy3	Sposób ochrony niemowląt i dzieci do 12 roku życia w przewozie pojazdami osobowymi. Wymagania stawiane nowoprojektowanym pojazdom. Ochrona bezpośrednia przewożonych niemowląt i dzieci.	2
Wy4	Kryteria oceny urazowości w transporcie masowym. Ryzyko dla różnych części ciała. Wskaźniki przeżywalności ludzi. Obciążenia wynikające z długotrwałych drgań o małej amplitudzie.	2
Wy5	Metodyka oceny bezpieczeństwa w pojazdach specjalnych. Bezpieczeństwo kierowcy/operatora pojazdów budowlanych. Bezpieczeństwo kierowcy zestawu drogowego powyżej 3,5 t. Przewóz VIP. Ochrona i transport żołnierzy w pojazdach osobowo-terenowych wysokiej mobilności.	2
Wy6	Poszukiwanie rozwiązań. Struktury i materiały pochłaniające energię uderzenia. Metodologia analizy zdolności pochłaniania energii.	2
Wy7	Inteligentny system wspierania pasażerów w środkach transportu.	2
Wy8	Kolokwium	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Podłoże historyczne rozwoju transportu publicznego. Podział ogólny, funkcjonalny i organizacyjny transportu publicznego. Przepisy i normy regulujące aspekty bezpieczeństwa pasażera. Ocena stanu prawnego w Polsce na tle przepisów i dyrektyw Unii Europejskiej.	2
Sem2	Analiza kryteriów ochrony pasażerów określanych jako niemowlaki i dzieci. Zapobieganie skutkom drogowym transportu masowego dzieci i młodzieży. Bezpieczeństwo transportowe osób niepełnosprawnych oraz wymagania stawiane przewoźnikom.	2
Sem3	Zabezpieczenia i wyposażenie pojazdów spełniających kryteria ochrony pasażerów na tylnych siedzeniach. Czynniki wpływające na bezpieczeństwo pasażera komunikacji autobusowej miejskiej i dalekobieżnej. Ocena ryzyka wpływającego na obrażenia pasażerów w wyniku zdarzenia drogowego. Pieszy w kolizji z pojazdem osobowym.	2
Sem4	Transport pojazdami mechanicznymi jednośladowymi w aspekcie ochrony kierującego i pasażera. Sposoby minimalizacji obrażeń kierujących jednośladowymi pojazdami mechanicznymi. Skutki w zdarzeniach drogowych.	2
Sem5	Metodyka doboru bezpieczniejszego miejsca w pojeździe osobowym do mocowania fotelika dziecięcego. Bezpieczne konstrukcje fotelików do przewozu niemowlaków i dzieci. Trendy i kierunki rozwoju poprawy bezpieczeństwa przewożonych niemowląt i dzieci w pojazdach samochodowych lub/i pojazdach mechanicznych jednośladowych.	2
Sem6	Wskaźniki opisujące uraz głowy i szyi w ujęciu biomechanicznym. Korelacje występujące pomiędzy nimi. Wybór optymalnych wskaźników opisujących tę urazowość.	2
Sem7	Obrażenia klatki piersiowej. Przeciężenia kręgosłupa. Metodyka wyznaczania prawdopodobieństwa urazowości przy zadanych warunkach brzegowych.	2

Sem8	Opis i parametry do oceny obrażeń kończyn dolnych kierowcy/pasażera. Klasyfikacja złamań kończyn dolnych. Złamania kończyn górnych kierowcy /pasażera.	2
Sem9	Drgania i hałas powodujące zagrożenie dla kierowcy/pasażera. Długotrwałe obciążenia drgań o małej amplitudzie na przewożone osoby w pojazdach silnikowych. Bezpieczne godzinowe dawki limitu drgań na organizm ludzki.	2
Sem10	Podział pojazdów specjalnych w zakresie ich bezpiecznego użytkowania. Pojazdy budowlane, pojazdy do pracy w różnych środowiskach w świetle bezpiecznej pracy operatora i przewożonych/dowożonych osób w miejsce docelowe. Pojazdy dla VIP. Wymagania stawiane tym pojazdom w świetle obowiązujących przepisów i wytycznych.	2
Sem11	Pojazdy militarne. Transport żołnierzy w strefie zagrożenia wybuchem lub/i ostrzałem z broni palnej. Konstrukcje wpływające na bezpieczeństwo transportu żołnierzy. Parametry definiujące metodykę urazowości organizmu ludzkiego operatora/ pasażera w tych pojazdach.	2
Sem12	Zdolność pochłaniania energii uderzenia. Opis matematyczny właściwości materiałów konstrukcyjnych. Materiały energochłonne do budowy przedziałów załogowych przewożonych pasażerów.	2
Sem13	Autonomiczne pojazdy do przewozu osób. Systemy identyfikacji zagrożeń w ruchu komunikacyjnym. Przyszłość rozwoju autonomicznych samochodów.	2
Sem14	Zarządzanie infrastrukturą optymalizacji ruchu pasażerskiego. Strategia rozwoju transportu pasażerskiego w ujęciu technologii IT na bezpieczeństwo pasażera /użytkownika.	2
Sem15	Kolokwium	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. dyskusja problemowa  
N4. przygotowanie sprawozdania

#### 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_W03	Kolokwium
P = 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_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Pisemne sprawozdania
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- 1) Eppinger R, Sun E, Kuppa S, Saul R. Development of Improved Injury Criteria for the Assessment of Advanced Automotive Restraint Systems—II. Washington, DC: NHTSA; 2000.
- 2) Guoxing Lu and Tongxi Yu. Energy absorption of structures and materials. CRC Pres, Cambridge 2003.
- 3) Fábio A. O. Fernandes, Ricardo J. Alves de Sousa, Ptak M., Head Injury Simulation in Road Traffic Accidents. Springer International Publishing 2018.
- 4) Radziszewski L. Kaski rowerowe: Konstrukcja, technologie, użytkowanie. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2015.
- 5) Kopczyński A., Rusiński E., Bezpieczeństwo bierne. Pochłanianie energii przez profile cienkościenne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1) Baranowski P., Damaziak K, Mazurkiewicz L, Malachowski J, Muszynski A., Vangi D. Analysis of mechanics of side impact test defined in UN/ECE Regulation 129. Traffic Injury Prevention, DOI:10.1080/15389588.2017.1378813.
- 2) Hazell, P.J. Armour: Materials, theory and design. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton 2016.
- 3) Krzystała E., Kciuk S., Mężyk A., Identyfikacja zagrożeń załogi pojazdów specjalnych podczas wybuch. Instytut Technologii Eksploatacji - PIB, Radom 2012.
- 4) NATO UNCLASSIFIED RELEASABLE TO PFP AND ZAF. Test Methodology for Protection of Vehicle Occupants Against Anti-Vehicular Landmine and/or IED Effects. RTO Technical Report, TR-HFM-148, 2012.
- 5) NHTSA. Traffic Safety Facts. U.S. Department of Transportation; 2014b. DOT HS 812 261.
- 6) Prasad P., Belwafa J.E. (eds.) Vehicle crashworthiness and occupant protection. American Iron and Steel Institute, Michigan 2004.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Krzysztof Jamroziak tel.: 320 27 60 email: krzysztof.jamroziak@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Ochrona pasażerów w środkach transportu**

Name in English: **Protection of passengers in means of transport**

Main field of study (if applicable): **Engineering Biomechanics**

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **BIM031114**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				30
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				90
Form of crediting	Crediting with grade				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	1				3
including number of ECTS points for practical (P) classes					3
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				2.1

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

1. Familiarizing the student with the issues of protection of transported passengers in means of transport.
2. He knows and can define the essential elements affecting passenger safety in a passenger and special vehicle
3. Able to identify dangerous places for passengers including minors, in vehicles and is familiar with construction materials that improve passenger safety.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarizing the student with the importance of safe transport of persons with motor vehicles.
- C2. Acquiring knowledge about the provisions of transporting minors, disabled persons and threats resulting from non-compliance with these provisions.
- C3. Skillful analysis of descriptions of measures defining the assessment of the protection of passengers in means of transport for the risk of survival.
- C4. Determination of indicators defining passengers' injuries in terms of biomechanics.
- C5. Legal approach to standards defining the safety of mass passenger transport.
- C6. Acquainting with the methodology of selection of energy-consuming materials and their basic constructional features in the construction of passenger compartments of motor vehicles.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Has knowledge of the legal status of transporting people with cars, special vehicles and other resulting from specific conditions.

PEK\_W02 - Is able to interpret the threats to the passenger in public transport.

PEK\_W03 - Has theoretical knowledge on the indicators describing the criteria of injury and is able to name the essential biomechanical indicators.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Interpret models used to define the risks of passengers in transport.

PEK\_U02 - To formulate the causes of passenger injury, with particular emphasis on the most vulnerable age group (children).

PEK\_U03 - He can determine the features characterizing the transport of the most important people, as well as the properties of modern energy-consuming materials.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Verification of legislative aspects in terms of passenger transport in means of transport of various social groups.

PEK\_K02 - Understands the need to optimize safe structures for transporting passengers, as well as its impact on the pedestrian user.

PEK\_K03 - He is aware of the need for continuous training and raising competences and engineering skills.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the lecture. Problems of passenger protection in means of wheel and rail transport. Legal aspects regulating the technical condition of passenger safety in means of transport. Requirements in the field of safety of transportation of children and school youth, people with disabilities. Permits to transport people.	2
Lec2	Protection of persons transported in passenger vehicles and buses as well as railway transport. The distribution of passengers in the car and the factors affecting the injury as a result of a road incident. Requirements for passengers.	2

Lec3	The method of protection of infants and children up to 12 years of age in transport by passenger vehicles. Requirements for newly designed vehicles. Direct protection of transported infants and children.	2
Lec4	Criteria for assessing trauma in mass transport. Risks for various parts of the body. Indicators of survival of people. Loads resulting from long-lasting vibrations with low amplitude.	2
Lec5	Safety assessment methodology for special vehicles. Safety of the driver /operator of construction vehicles. Safety of the road bicycle driver over 3.5 t. VIP transport. Protection and transport of soldiers in high mobility mobility vehicles.	2
Lec6	Search for solutions. Structure and materials absorbing impact energy. Methodology for analyzing energy absorption capacity.	2
Lec7	Intelligent system for supporting passengers in means of transport.	2
Lec8	Test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Historical background for the development of public transport. General, functional and organizational division of public transport. Regulations and standards governing passenger safety aspects. Assessment of the legal status in Poland against the background of European Union regulations and directives.	2
Sem2	Analysis of passenger protection criteria referred to as infants and children. Prevention of road effects of mass transport of children and young people. Transport safety of disabled people and requirements for carriers.	2
Sem3	Security and equipment for vehicles that meet the criteria for protecting occupants in the rear seats. Factors affecting the safety of the urban and long-distance bus passenger. Risk assessment affecting passengers' injuries as a result of a traffic incident. Pedestrian in collision with a passenger vehicle.	2
Sem4	Transport with two-wheeled vehicles in the aspect of driver and passenger protection. Ways to minimize injuries directing two-wheeled motor vehicles. Effects in road incidents.	2
Sem5	Methodology for choosing a safer place in a passenger vehicle for attaching a child seat. Safe constructions of car seats for transporting infants and children. Trends and directions of development of the improvement of the safety of transported infants and children in motor vehicles and/or two-wheeled motor vehicles.	2
Sem6	Indicators describing head and neck trauma in biomechanical terms. Correlations occurring between them. Selection of optimal indicators describing this trauma.	2
Sem7	Chest damage. Spine overload. Methodology for determining the probability of injury at given boundary conditions.	2
Sem8	Description and parameters to assess the injuries of the lower limbs of the driver /passenger. Classification of lower limb fractures. Fractures of the upper limbs of the driver/passenger.	2
Sem9	Vibrations and noise causing danger to the driver/passenger. Long-term loads of low-amplitude vibrations on transported persons in motor vehicles. Safe hourly dose of vibration limit on the human body.	2

Sem10	Division of special vehicles in terms of their safe use. Construction vehicles, vehicles for work in different environments in the light of safe work of the operator and transported/transported people to the destination. VIP vehicles. Requirements for these vehicles in the light of applicable regulations and guidelines.	2
Sem11	Military vehicles. Transport of soldiers in the zone of explosion and/or firing from firearms. Constructions influencing the transport safety of soldiers. Parameters defining the methodology of injury to the body of the human operator/passenger in these vehicles.	2
Sem12	The ability to absorb impact energy. Mathematical description of the properties of construction materials. Energy-consuming materials for the construction of crew compartments of transported passengers.	2
Sem13	Autonomous vehicles for transporting people. Hazard identification systems in communication traffic. The future of autonomous cars development.	2
Sem14	Management of the passenger traffic optimization infrastructure. The strategy of passenger transport development in terms of IT technology for passenger/user safety.	2
Sem15	Test	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED	
N1. informative lecture N2. multimedia presentation N3. problem discussion N4. report preparation	

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_W03	Test
P = 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_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Written reports
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1) Eppinger R, Sun E, Kuppa S, Saul R. Development of Improved Injury Criteria for the Assessment of Advanced Automotive Restraint Systems—II. Washington, DC: NHTSA; 2000.</p> <p>2) Guoxing Lu and Tongxi Yu. Energy absorption of structures and materials. CRC Pres, Cambridge 2003.</p> <p>3) Fábio A. O. Fernandes, Ricardo J. Alves de Sousa, Ptak M., Head Injury Simulation in Road Traffic Accidents. Springer International Publishing 2018.</p> <p>4) Radziszewski L. Bicycle helmets: Construction, technologies, use. Printing House Kielce University of Technology, Kielce 2015.</p> <p>5) Kopczyński A., Rusiński E., Passive safety. Energy absorption by thin-walled profiles. Printing House Wrocław University of Science and Technology, Wrocław 2010.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>1) Baranowski P., Damaziak K, Mazurkiewicz L, Malachowski J, Muszynski A., Vangi D. Analysis of mechanics of side impact test defined in UN/ECE Regulation 129. Traffic Injury Prevention, DOI:10.1080/15389588.2017.1378813</p> <p>2) Hazell, P.J. Armour: Materials, theory and design. CRC Press Taylor &amp; Francis Group, Boca Raton 2016.</p> <p>3) Krzystała E., Kciuk S., Mężyk A., Identification of hazards for the crew of special vehicles during an explosion. Instytut Technologii Eksploatacji - PIB, Radom 2012.</p> <p>4) NATO UNCLASSIFIED RELEASABLE TO PFP AND ZAF. Test Methodology for Protection of Vehicle Occupants Against Anti-Vehicular Landmine and/or IED Effects. RTO Technical Report, TR-HFM-148, 2012.</p> <p>5) NHTSA. Traffic Safety Facts. U.S. Department of Transportation; 2014b. DOT HS 812 261.</p> <p>6) Prasad P., Belwafa J.E. (eds.) Vehicle crashworthiness and occupant protection. American Iron and Steel Institute, Michigan 2004.</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Krzysztof Jamroziak tel.: 320 27 60 email: krzysztof.jamroziak@pwr.edu.pl