

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Bezpieczeństwo bierne pojazdów pasażerskich**

Nazwa w języku angielskim: **Passive safety of passenger vehicles**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **TRM031119**

Grupa kursów: **nie**

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowe wiadomości w zakresie wytrzymałości materiałów.
2. Znajomość infrastruktury transportowej.
3. Podstawy projektowania środków transportowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie badań pojazdów pasażerskich.
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej projektowania elementów zapewniających bezpieczeństwo bierne w pojazdach pasażerskich
- C3. Nabycie wiedzy w zakresie badania i projektowania elementów infrastruktury drogowej zapewniającej bezpieczeństwo bierne.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Prawidłowe definiowanie procedur badawczych dla pojazdów pasażerskich.

PEK_W02 - Zasady wyliczania kryteriów biomechanicznych określających poziom obrażeń.

PEK_W03 - Zdolność do zaproponowania zmian konstrukcyjnych poprawiających bezpieczeństwo bierne.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umiejętność przeprowadzania badań symulacyjnych w zakresie bezpieczeństwa biernego.

PEK_U02 - Umiejętność interpretowania wyników badań w zakresie bezpieczeństwa biernego pojazdów pasażerskich.

PEK_U03 - Umiejętność analizowania uzyskanych podczas badań wyników.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Nabywa umiejętności pracy zespołowej.

PEK_K02 - Myśli i działa w sposób kreatywny.

PEK_K03 - Świadomie podejmuje działania i zna ich konsekwencje.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do problematyki bezpieczeństwa ruchu drogowego.	2
Wy2	Bezpieczeństwo ruchu drogowego w świetle danych statystycznych.	2
Wy3	Badania dotyczące bezpieczeństwa biernego w autobusach.	2
Wy4	Badania dotyczące bezpieczeństwa biernego w samochodach osobowych.	2
Wy5	Kompatybilność pojazdów.	2
Wy6	Zderzenia pojazdów z pieszym.	2
Wy7	Manekiny używane do badań bezpieczeństwa biernego. Kryteria biomechaniczne w ocenie bezpieczeństwa biernego.	2
Wy8	Budowa i rodzaje elementów energochłonnych.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie programu zajęć projektowych. Wprowadzenie do środowiska programu obliczeniowego.	2
Proj2	Zasady budowy modeli obliczeniowych elementów energochłonnych.	2
Proj3	Ocena wpływu metody na dokładność uzyskanych wyników.	2
Proj4	Zasady budowy modeli powłokowych.	2
Proj5	Metodyka przeprowadzenia analizy dynamicznej z uwzględnieniem nieliniowości fizycznej i geometrycznej.	2
Proj6	Analiza procesu dynamicznego zgniatania elementów energochłonnych. Przykład.	2

Proj7	Opracowanie wyników analizy. Wyznaczenie podstawowych wielkości niezbędnych do oceny elementów energochłonnych podczas ściskania.	2
Proj8	Metodyka przeprowadzenia analizy statycznej z uwzględnieniem nieliniowości fizycznej i geometrycznej.	2
Proj9	Analiza procesu quasi-statycznego zginania elementów energochłonnych. Przykład.	2
Proj10	Opracowanie wyników analizy. Wyznaczenie podstawowych wielkości niezbędnych do oceny elementów energochłonnych podczas zginania.	2
Proj11	Opracowanie własnego modelu geometrycznego elementu energochłonnego.	2
Proj12	Budowa modelu obliczeniowego.	2
Proj13	Definicja obciążeń oraz przeprowadzenie symulacji komputerowej.	2
Proj14	Analiza uzyskanych wyników oraz wyznaczenie podstawowych wielkości służących do oceny elementów energochłonnych.	2
Proj15	Opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych badań symulacyjnych.	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna
N2. ćwiczenia problemowe
N3. prezentacja projektu

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 lub/i odpowiedzi ustne
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

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	ocena części obliczeniowej projektu, odpowiedzi ustne

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Zieliński A., Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych i pochodnych, WKiŁ, Warszawa 2008 Wicher J., Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego, WKiŁ, Warszawa 2004 Rusiński E., Metoda elementów skończonych. System COSMOS/M, WKiŁ Warszawa 1994 Rusinski E., Czmochowski J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000 Zienkiewicz O.C.: Metoda elementów skończonych, Arkady 1972

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Rusiński E.: Zasady projektowania konstrukcji nośnych pojazdów samochodowych. Oficyna Wyd. PWR Wrocław 2002 Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 Szmelter J., Dacko M., Dobrociński S., Wieczorek M.: Metoda elementów skończonych w statyce konstrukcji, Arkady 1979 Gawroński W., Kruszewski J., Ostachowicz W., Tarnowski K., Wittbrodt E.: Metoda elementów skończonych w dynamice konstrukcji, Arkady, Warszawa 1984 Waszczyszyn Z., Cichoń Cz., Radwańska M.: Metoda elementów skończonych w stateczności konstrukcji, Arkady, Warszawa 1990 Kleiber M.: Wprowadzenie do metody elementów skończonych, PWN, Warszawa-Poznań 1989

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Jacek Karliński tel.: 71 320-29-46 email: jacek.karliński@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Bezpieczeństwo bierne pojazdów pasażerskich**

Name in English: **Passive safety of passenger vehicles**

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

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **TRM031119**

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)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in the field of strength of materials.
2. Knowledge of transport infrastructure.
3. Design basics of transport means.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge in the field of passenger vehicles.
- C2. Acquisition of knowledge of the design elements providing the passive safety in passenger vehicles.
- C3. The acquisition of knowledge in the field of research and design of road infrastructure elements of ensuring passive safety.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The correct definition of test procedures for passenger vehicles.

PEK_W02 - Rules for calculating biomechanical criteria for determining the level of injury.

PEK_W03 - Ability to propose design changes to improve passive safety.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Ability to carry out simulation studies in the field of passive safety.

PEK_U02 - Ability to interpret the results of studies in the field of passive safety for passenger vehicles.

PEK_U03 - The ability to analyze the results obtained during the tests.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Acquires teamwork skills.

PEK_K02 - Thinks and works in a creative way.

PEK_K03 - Student deliberately takes some actions and knows their consequences

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to road safety.	2
Lec2	Road safety with regard to statistical data.	2
Lec3	Studies of passive safety in buses.	2
Lec4	Studies of passive safety in cars.	2
Lec5	compatibility of vehicles.	2
Lec6	Vehicle collisions with pedestrians	2
Lec7	Dummies used for testing of passive safety. Biomechanical criteria in the assessment of passive safety.	2
Lec8	Construction and types of energy consuming components.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of design project. Introduction to the FE software	2
Proj2	Principles of construction of computational models of energy-absorbing elements	2
Proj3	Evaluation of the impact of the adopted model on the accuracy of the results.	2
Proj4	Principles of construction of shell models.	2
Proj5	Methods of dynamic analysis taking into account the physical and geometric nonlinearity.	2
Proj6	Analysis of the dynamic process of crushing energy-absorbing components. Example.	2

Proj7	Definition of the analysis results. Determination of basic elements necessary to assess the energy absorption during compression.	2
Proj8	Methodology static analysis taking into account the physical and geometric nonlinearity.	2
Proj9	Analysis of the process of quasi-static bending energy consuming components. Example.	2
Proj10	Working out the analysis results. Definition of basic parameters needed to assess the energy absorption.	2
Proj11	Develop own geometric model construction for energy absorption.	2
Proj12	Design a model for FEM calculations.	2
Proj13	Definition of load and carrying out computer simulation	2
Proj14	Analysis of the results obtained and to determine the basic features of energy-absorbing element.	2
Proj15	Working out the final report.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem exercises N3. project presentation		

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	writing or oral test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
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	evaluation of the computational part of the project, oral test

P = F1

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Zieliński A., Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych i pochodnych, WKiŁ, Warszawa 2008 Wicher J., Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego, WKiŁ, Warszawa 2004 Rusiński E., Metoda elementów skończonych. System COSMOS/M, WKiŁ Warszawa 1994 Rusinski E., Czmochowski J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000 Zienkiewicz O.C.: Metoda elementów skończonych, Arkady 1972

SECONDARY LITERATURE

Rusiński E.: Zasady projektowania konstrukcji nośnych pojazdów samochodowych. Oficyna Wyd. PWr Wrocław 2002 Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 Szmelter J., Dacko M., Dobrociński S., Wieczorek M.: Metoda elementów skończonych w statyce konstrukcji, Arkady 1979 Gawroński W., Kruszewski J., Ostachowicz W., Tarnowski K., Wittbrodt E.: Metoda elementów skończonych w dynamice konstrukcji, Arkady, Warszawa 1984 Waszczyszyn Z., Cichoń Cz., Radwańska M.: Metoda elementów skończonych w stateczności konstrukcji, Arkady, Warszawa 1990 Kleiber M.: Wprowadzenie do metody elementów skończonych, PWN, Warszawa-Poznań 1989

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Jacek Karliński tel.: 71 320-29-46 email: jacek.karliński@pwr.edu.pl