



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S2-TRA-TS-213
Nazwa przedmiotu	Biomechanika obrażeń w zderzeniach pojazdów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Biomechanics of injury in collisions of vehicles
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	TRANSPORT
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	transport samochodowy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Marek Jaśkiewicz, prof. PŚk
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Lech Stańczyk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 2
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	15		15		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu działów matematyki, fizyki, informatyki i inżynierii systemów, właściwych dla studiowanego kierunku.	TRA2_W01
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągnąć wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	TRA2_U01
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauki i techniki oraz innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	TRA2_K08

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1-2. W podstawowym stopniu zostanie omówione zagadnienie teorii zderzeń ciał materialnych. Przedstawiona zostanie klasyfikacja zderzeń. Zostaną przedstawione zasady opisujące zmianę ruchu ciała w czasie zderzenia.
	3-4. Omówione zostaną modele fizyczne i matematyczne zderzenia dwóch ciał swobodnych. Opisany zostanie bilans energetyczny zderzenia. Symulacja zderzeń typu „samochód–samochód”, „samochód–przeszkoda”, „samochód–pieszy”, „samochód–pojazd jednośladowy”.
	5-6. Wprowadzenie do biomechaniki urazów mechanicznych. Charakterystyczne cechy ciała ludzkiego. Epidemiologia obrażeń. Typologia i stopień natężenia obrażeń w niektórych rodzajach wypadków, Odporność ciała na urazy
	7-8. Modele stosowane w badaniach biomechaniki obrażeń. Mechaniczne modele ciała człowieka. Matematyczne modele ciała człowieka. Komputerowe modelowanie ludzi.
	9-10. Skale nasilenia obrażeń. Dokładne omówienie i zastosowanie skali AIS. Mechanika obrażeń głowy, górnego odcinka kręgosłupa, obrażeń klatki piersiowej, obrażeń nóg.
	11-12. Kryteria obrażeń ciała ludzkiego: kryterium obrażeń głowy HIC, kryteria oceny obrażeń górnego odcinka kręgosłupa NIC i Nij, kryteria obrażeń klatki piersiowej VC, TCC, THPC, CTI oraz kryteria oceny obrażeń nóg FPC, FFC, TCFC oraz TI.
	13-14. Przeanalizowane zostaną zagadnienia z zakresu granicznych obrażeń ciała człowieka, budowy i zastosowania współczesnych manekinów antropometrycznych. Przedstawiony zostanie podział i typy wcześniejszych i obecnie stosowanych manekinów.
	15. Wpływ różnych czynników na bezpieczeństwo pieszego, biomechanika obrażeń wypadku drogowego z udziałem pieszych. Wypadki drogowe z udziałem pojazdów jednośladowych i mogące powstać obrażenia. Przedstawione i omówione zostaną programy komputerowe wspomagające w określeniu biomechaniki urazów mechanicznych.
laboratorium	1-2. Wyznaczanie prędkości różnego rodzaju zderzeń.
	3-4. Wyznaczanie środków ciężkości poszczególnych segmentów ciała. Wyznaczanie środka ciężkości kończyny górnej i kończyny dolnej.

	5-6. Wyznaczanie środków mas poszczególnych części ciała.
	7-8. Wyznaczanie momentów bezwładności poszczególnych części ciała.
	9-10. Wyznaczanie ogólnego środka ciężkości metodą bezpośrednią. Wyznaczanie środka ciężkości metodą analityczną (Amber).
	11-12. Zastosowanie do obliczeń skali AIS. Obliczenia kryterium obrażeń głowy HIC oraz kryteria oceny obrażeń górnego odcinka kręgosłupa NIC i Nij.
	13-14. Obliczenia związane z kryteriami obrażeń klatki piersiowej VC, TCC, THPC, CTI oraz kryteria oceny obrażeń nóg FPC, FFC, TCFC, TI.
	15. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych (sprawdzian)

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
U01			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie kolokwium.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					h

8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2	ECTS

LITERATURA

1. Antosik T., Awrejcewicz J.: Modelowanie numeryczne i badania biomechaniczne części lędźwiowej kręgosłupa ludzkiego. Conference on Biomechanics-Modelling, Computational Methods, Experimental and Biomedical Applications. December 7-8, Łódź 1998.
2. Bober T., Zawadzki J.: Biomechanika układu ruchu człowieka. Katedra biomechaniki. AWF. Wrocław 2001.
3. Braess H., Seiffert U.: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Friedr. Vieweg und Sohn Verlag/GWV, Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2003.
4. Kajzer J., Tanaka E., Yamada H.: Human Biomechanics and injury prevention. Tokyo 2000.
5. Viano D. C.: Role of the seat in rear crash safety. SAE, Inc., Warrendale 2002.
6. Nowak E.: Atlas antropometryczny populacji polskiej – dane do projektowania. Instytut Wzornictwa Przemysłowego, Warszawa 2000.