



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S2-IST-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	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODKÓW TRANSPORTU
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)	NIE
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.	IST2_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.	IST2_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.	IST2_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)

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, uzyskanie co najmniej 50% punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie 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.