

Karta przedmiotu

obowiązuje doktorantów Szkoły Doktorskiej PK rozpoczynających kształcenie
w roku akademickim 2022/2023

Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Mechanika konstrukcji nawierzchni drogowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Mechanics of Pavement Structures
Liczba punktów ECTS	1
Język wykładowy	Polski
Kategoria przedmiotu	Wybieralny
Dziedzina kształcenia	Nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina kształcenia	Inżynieria lądowa i transport
Osoba odpowiedzialna za przedmiot Kontakt	Dr inż. Jarosław Górszczyk jaroslaw.gorszczyk@pk.edu.pl

Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Forma zaliczenia (O / Z)*	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2, 3, 4, 5	O	15	0	0	0	0	0

*O - zaliczenie na ocenę, Z – zaliczenie bez oceny

Cele przedmiotu

Kod	Opis celu
Cel1	Poszerzenie wiedzy z zakresu mechaniki pękania, reologii mieszanek mineralno-asfaltowych oraz obliczeń zmęczeniowych wysokocyklowych z wykorzystaniem metody elementów skończonych.
Cel2	Poszerzenie wiedzy z obszaru projektowania i analiz konstrukcji nawierzchni drogowych podatnych, półsztywnych i sztywnych.
Cel3	Nabywanie umiejętności stosowania odpowiednich procedur obliczeniowych przy projektowaniu nowych konstrukcji nawierzchni oraz konstrukcji wzmocnienia istniejących nawierzchni drogowych.

Efekty uczenia się

Kod	Opis efektu uczenia się z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny	Symbol efektu uczenia się w SD PK	Sposoby weryfikacji
EFEKTY W ZAKRESIE WIEDZY			
EUW1	Doktorant rozumie i potrafi omówić wybrane zagadnienia z mechaniki pękania, obliczeń zmęczeniowych i reologii wykorzystywane w analizach i projektowaniu nawierzchni drogowych.	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, ocena z prezentacji pracy pisemnej

EUW2	Doktorant rozumie i potrafi omówić modele, założenia i procedury obliczeniowe stosowane w projektowaniu i analizach nawierzchni drogowych oraz przy wyznaczaniu parametrów materiałowych w badaniach laboratoryjnych.	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, ocena z prezentacji pracy pisemnej
EFEKTY W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI			
EUU1	Doktorant potrafi posłużyć się właściwą procedurą obliczeniową z wykorzystaniem programów komputerowych przy projektowaniu nowych konstrukcji nawierzchni oraz konstrukcji wzmocnień istniejących nawierzchni drogowych.	E_U01	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji pracy pisemnej
EUU2	Doktorant potrafi przygotować dokumentację projektową dla przebudowy lub remontu nawierzchni drogowej w ramach metody mechanistyczno-empirycznej.	E_U01	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji pracy pisemnej
EUU3	Doktorant potrafi zaplanować i przeprowadzić konieczne badania laboratoryjne w celu wyznaczenia parametrów materiałowych niezbędnych w procesie projektowania konstrukcji nawierzchni.	E_U01	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji pracy pisemnej
EFEKTY W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH			
EUK1	Doktorant jest gotów do krytycznej oceny procedur obliczeniowych stosowanych w analizach i projektowaniu konstrukcji nawierzchni drogowych (sceptycyzm kartezjański).	E_K01	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji pracy pisemnej
EUK2	Doktorant jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy na temat prowadzenia badań laboratoryjnych w celu poprawnego pozyskania parametrów materiałowych koniecznych w projektowaniu i analizach nawierzchni drogowych.	E_K03	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji pracy pisemnej

Treści programowe

Lp.	Treści	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Liczba godzin
WYKŁAD			
W1	Wprowadzenie do projektowania nawierzchni drogowych –podstawowe pojęcia i definicje, rys historyczny rozwoju metod projektowania i analiz konstrukcji drogowych	EUW1, EUW2, EUK1	1
W2	Analizy zmęczeniowe konstrukcji: kryteria wieloosiowego zmęczenia wysokocyklowego, wytrzymałość statyczna a wytrzymałość zmęczeniowa - krzywe Wöhlera-Basquina mieszanek mineralno-asfaltowych i ich wyznaczanie w badaniach laboratoryjnych, propagacja pęknięć pod wpływem obciążeń zmiennych	EUW1, EUU3, EUK1, EUK2	3

W3	Reologia mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA): modele reologiczne MMA Maxwella, Voigt-Kelvina, Burgersa, Krassa, Huscheka, Hueta, Weilanda, Hou. Relaksacja i pełzanie MMA, badania laboratoryjne właściwości reologicznych MMA, moduły sztywności MMA dla obciążenia impulsem siły i obciążenia harmonicznego, wpływ temperatury na parametry materiałowe MMA.	EUW1, EUU3, EUK1, EUK2	3
W4	Metody projektowania i analiz nawierzchni drogowych: metoda empiryczna, mechanistyczno-empiryczna, metoda mechanistyczna, modele obciążenia, modele materiałów, zagadnienia kontaktowe w układach wielowarstwowych, wymagane badania laboratoryjne i polowe.	EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUU3, EUK1, EUK2	3
W5	Metoda komputerowa w projektowaniu i analizach nawierzchni drogowych. Porównanie programów komputerowych dedykowanych projektowaniu nawierzchni drogowych. Wykorzystanie metody elementów skończonych w analizach i projektowaniu nawierzchni drogowych.	EUW1, EUW2, EUU1, EUK1	3
W6	Metoda mechanistyczno-empiryczna projektowania konstrukcji wzmocnienia istniejącej nawierzchni wraz z przykładem.	EUW2, EUU2, EUU3, EUK1, EUK2	2

Bilans punktów ECTS

ROZLICZENIE GODZIN	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (45 min) poświęconych na realizację rodzaju zajęć
GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM	
Godziny wynikające z programu kształcenia	15
Konsultacje	1
Egzamin / zaliczenie	1
GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO	
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie referatu, raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
BILANS PUNKTÓW ECTS	
Łączna suma godzin	30
Liczba punktów ECTS	1

Wymagania wstępne

Lp.	Wymagania
1	Brak

Warunki zaliczenia / sposób obliczania oceny końcowej

Lp.	Opis
WARUNKI ZALICZENIA	
1	Obecność na 80% zajęć.
2	Zaliczenie ustne opracowanej przez doktoranta pisemnej pracy związanej z tematyką przedmiotu.

SPOSÓB WYZNACZENIA OCENY KOŃCOWEJ

Ocena z zaliczenia prezentowanej pracy z uwzględnieniem obecności.

Dodatkowe informacje

Brak

Literatura

1	Judycki J., <i>Analizy i projektowanie konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych</i> , Warszawa, 2014, Wydawnictwo WKŁ.
2	Nagórski R., <i>Mechanika nawierzchni drogowych w zarysie</i> , Warszawa 2021, Wydawnictwo Naukowe PWN.
3	FGSV-Nr.: AP 65, <i>Mechanisches Verhalten von Asphalt in Befestigungen für Verkehrsflächen - Eingangsgrößen in die Bemessung (Materialkennwerte)</i> , Ausgabe 2006.
4	Czasopisma: <i>Road Materials and Pavement Design; Materials and Structures; Roads and Bridges, etc.</i>
5	Katalogi do projektowania, dokumenty techniczne GDDKiA i FGSV