

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Drogi, ulice i autostrady

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Nawierzchnie drogowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIN D31 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	6 7

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
6	15	15	0	0	0	0
7	0	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych terminów i definicji związanych z konstrukcją nawierzchni drogowej i jej współpracą z podłożem wraz z omówieniem parametrów techniczno eksploatacyjnych nawierzchni.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z kryteriami klasyfikacyjnymi nawierzchni drogowych w odniesieniu do wielkości obciążeń, typu konstrukcji, odkształcalności, i zastosowanych materiałów; zapoznanie z zasadami doboru nawierzchni.

**Cel 3** Zapoznanie studentów ze specyfiką materiałów drogowych i metodami badań ich cech funkcjonalnych a także z zasadami ich certyfikacji.

**Cel 4** Zapoznanie studentów z mechanizmami pracy konstrukcji nawierzchni podatnych, sztywnych i półsztywnych i sposobem uwzględnienia ich w algorytmach projektowania konstrukcji nawierzchni.

**Cel 5** Nabycie umiejętności pracy w zespole.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczenie przedmiotu: materiały budowlane

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student objaśnia zasady konstrukcji nawierzchni drogowej, ulepszania podłoża, graniczne stany nośności oraz wymagania stawiane nawierzchni przez zarządcę i użytkowników drogi.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi dobrać rodzaj nawierzchni w nawiązaniu do takich kryteriów doboru jak: funkcja nawierzchni, wielkość obciążeń, typ konstrukcji, odkształcalność, możliwości materiałowych, itp.

**EK3 Wiedza** Student objaśnia wymagania stawiane materiałom drogowym w nawiązaniu do specyfiki ich pracy.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zastosować odpowiedni algorytm do zaprojektowania konstrukcji nawierzchni.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do tematyki nawierzchni: nawierzchnia drogowa jako konstrukcja inżynierska, wpływ środowiska na pracę nawierzchni, funkcje nawierzchni, podstawowy układ warstw nawierzchni, terminy i definicje dotyczące nawierzchni i jej współpracy z podłożem, parametry techniczno-eksploatacyjne, graniczne stany nośności.	5
<b>W2</b>	Klasyfikacja nawierzchni: ze względu na kryteria typu konstrukcji, obciążenia ruchem, odkształcalności, rodzaju zastosowanych materiałów; kryteria doboru nawierzchni.	2
<b>W3</b>	Drogowe kruszywa naturalne, sztuczne, z recyklingu i wypełniacze: rodzaje, własności i wymagania.	1
<b>W4</b>	Lepiszczą asfaltowe: asfalty drogowe zwykle i modyfikowane, emulsje asfaltowe zwykle i modyfikowane, asfalty upłynnione; zastosowanie, własności i wymagania.	1
<b>W5</b>	Mieszanki mineralno-asfaltowe: składniki, rodzaje, własności i zastosowanie.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W6</b>	Projektowanie konstrukcji nawierzchni wraz z ulepszonym podłożem: mechanizmy pracy nawierzchni drogowej, współpraca z podłożem, klasyfikacja nośności podłoża, metody jego ulepszania w tym z zastosowaniem geosyntetyków, wymagania wykonawcze, algorytm projektowania konstrukcji nawierzchni podatnej i półsztywnej wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej.	5

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Badania kruszyw drogowych: oznaczenie składu ziarnowego kruszywa wraz z oceną jego przydatności do stabilizacji mechanicznej, oznaczenie kształtu ziaren kruszywa (wskaźnik kształtu), oznaczenie wskaźnika piaskowego kruszywa, badanie odporności kruszywa na rozdrabnianie w bębnie los Angeles, oznaczenie mrozoodporności kruszywa w komorze automatycznej, oznaczenie przyczepności asfaltu do kruszywa.	4
<b>L2</b>	Badania asfaltów drogowych: oznaczenie penetracji i klasyfikacja asfaltu, oznaczenie temperatury mięknięcia wg PiK, oznaczenie temperatury łamliwości, oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltu modyfikowanego.	2
<b>L3</b>	Mieszanki mineralno-asfaltowe: projektowanie MMA, ocena zagęszczalności i przygotowanie próbek MMA w prasie żyrotorowej, badanie wytrzymałości na rozciąganie pośrednie wraz z omówieniem procedury badania odporności MMA na działanie wody i mrozu, badanie modułu sztywności sprężystej MMA metodą rozciągania pośredniego i belki 4-punktowo zginanej, badanie odporności MMA na zmęczenie, badanie odporności MMA na koleinowanie, badanie połączenia międzywarstwowego w MMA wg metody Leutnera.	5
<b>L4</b>	Badania warstw nawierzchni i podłoża: badanie modułu odkształcenia płytą VSS, badanie modułu odkształcenia płytą dynamiczną, badanie nośności nawierzchni przy użyciu ugięciomierza belkowego Benkelmana, badanie wskaźnika szorstkości nawierzchni i elementów prefabrykowanych (płyty betonowe i kamienne, kostki betonowe i kamienne) przy pomocy wahadła angielskiego.	4

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Projekt zespołowy: zaprojektowanie typowych konstrukcji nawierzchni jezdni, zatok autobusowych, parkingów, ścieżek rowerowych i chodników z dopuszczeniem parkowania wraz ze sposobem ulepszenia podłoża. Projekt obejmuje: wyznaczenie kategorii obciążenia ruchem na podstawie zadanego prognozowanego obciążenia ruchem drogowym, zaprojektowanie sposobu wzmocnienia podłoża dla zadanych profili geotechnicznych podłoża gruntowego, dobór materiałów, wymiarowanie grubości warstw nawierzchniowych, sprawdzenie warunku mrozoodporności, podanie wymagań normatywnych dla warstw konstrukcyjnych.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	20
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>135</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli projekt i laboratoria.

W2 Egzamin pisemny składa się z części testowej i opisowej

W3 Ocena końcowa jest średnią ważoną z ocen P1 i P2.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać podstawowe zasady konstrukcji nawierzchni drogowej i podłoża ulepszanego oraz graniczne stany nośności nawierzchni.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać i wyjaśnić zasady konstrukcji nawierzchni w odniesieniu do jej parametrów techniczno-eksploatacyjnych oraz wymienić wymagania dla podłoża ulepszanego. Student objaśnia stany graniczne nośności nawierzchni drogowej.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student objaśnia zasady konstrukcji nawierzchni związane z pracą konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych w nawiązaniu do klasyfikacji nawierzchni oraz wymagań dla jej parametrów techniczno-eksploatacyjnych. Student potrafi wymienić pełne wymagania dla podłoża ulepszanego. Student objaśnia stany graniczne nośności w aspekcie zmęczenia i deformacji trwałych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe kryteria doboru nawierzchni.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi powiązać znajomość kryteriów doboru nawierzchni z wybranymi cechami konstrukcyjnymi.
NA OCENĘ 4.5	x

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać pełne kryteria doboru nawierzchni i szczegółowo wskazać na zastosowanie ich przy projektowaniu konstrukcji nawierzchni i kształtowaniu jej powierzchni.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe wymagania stawiane materiałom drogowym takim jak: kruszywa, lepiszcza i mieszanki mineralno-asfaltowe.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student objaśnia wymagania stawiane materiałom drogowym w nawiązaniu do kierunków ich zastosowań.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student objaśnia wymagania stawiane materiałom drogowym i potrafi je powiązać z charakterem ich pracy w nawierzchni (wielkość obciążeń, lokalizacja warstwy, temperatura, opady).
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe algorytmy projektowania konstrukcji nawierzchni.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przeprowadzić analizę danych do projektowania konstrukcji nawierzchni i ulepszonego podłoża oraz wskazać szczegółową ścieżkę postępowania wg algorytmu.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wskazać źródła danych do projektowania konstrukcji nawierzchni i ulepszonego podłoża, przeprowadzić ich analizę, zinterpretować wyniki tych analiz w świetle wymogów projektowych, zaprojektować sposób ulepszenia podłoża różnymi metodami i zaprojektować konstrukcję nawierzchni.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje fragment przydzielonego zadania w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupa swojego stanowiska.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student wykonuje fragment przydzielonego zadania w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupa swojego stanowiska.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale współpracuje i kieruje pracą w grupie.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W04, K_W09	Cel 1	w1 w6	N1 N2	P1
EK2	K_U02, K_U20	Cel 2	w1 w2 c1	N1 N3 N5	F1 P1
EK3	K_W14, K_U13	Cel 3	w3 w4 w5 l1 l2 l3 l4	N1 N3 N4	F2 P1
EK4	K_W10, K_U19	Cel 4	w6 c1	N1 N3 N5	F1 P1
EK5	K_K01, K_K07	Cel 5	l1 l2 l3 l4 c1	N3 N4 N5	F1 F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] **Pilat J, Radziszewski P** — *Nawierzchnie asfaltowe*, Warszawa, 2004, WKiŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] **W. Grzybowska, K. Malicki, P. Zielinski** — *Instrukcje laboratoryjne wykonywania ćwiczeń z przedmiotu: Nawierzchnie drogowe i technologia robót drogowych*, Kraków, 2011, Politechnika Krakowska

### LITERATURA DODATKOWA

[1 ] Czasopisma: Drogownictwo, Autostrady

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Wanda Grzybowska (kontakt: wgrzyb@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)