

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Nawierzchnie drogowe i technologia robót drogowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Road Surfaces and Technology of Road Construction
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIS C30 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
4	30	0	15	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Pogłębienie wiedzy na temat konstrukcji nawierzchni drogowej i jej współpracy z podłożem oraz metod kształtowania cech techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z kryteriami klasyfikacji i doboru nawierzchni drogowych.

**Cel 3** Zapoznanie studentów ze specyfiką materiałów drogowych i metodami badań ich cech funkcjonalnych a także narzędziami naukowymi, stosowanymi do ich oceny.

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

**Cel 5** Zapoznanie studentów z technologiami wykonawstwa dla poszczególnych asortymentów robót drogowych.

## 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 i użytkowania 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 i rodzaj obciążeń, typ konstrukcji, odkształcalność, możliwości materiałowe.

**EK3 Wiedza** Student objaśnia wymagania stawiane materiałom drogowym w nawiązaniu do specyfiki ich pracy oraz potrafi stosować narzędzia naukowe do oceny wyników badań.

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

**EK5 Wiedza** Student potrafi podać asortymenty robót drogowych oraz opisać technologie ich wykonawstwa i wymagania odbiorcze.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zaprojektowanie typowych konstrukcji nawierzchni jezdni, zatok autobusowych, parkingów, ścieżek rowerowych i chodników. Projekt obejmuje: ocenę warunków gruntowo wodnych, przyjęcie grupy nośności podłoża, sporządzenie prognozy ruchu i wyznaczenie kategorii ruchu, dobór sposobu ulepszenia podłoża i warstw dolnych oraz górnych nawierzchni, sprawdzenie warunku mrozoodporności, podanie wymagań materiałowych dla poszczególnych warstw, sporządzenie rysunku konstrukcji nawierzchni.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do tematyki nawierzchni: nawierzchnia drogowa jako konstrukcja inżynierska, wpływ środowiska na prace nawierzchni, układ warstw nawierzchni i ich funkcje, współpraca nawierzchni z podłożem, parametry techniczno-eksploatacyjne i ich kształtowanie.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Klasyfikacja nawierzchni: ze względu typ konstrukcji, kategorię obciążenia ruchem, odkształcalność, stosowane materiały; kryteria doboru nawierzchni.	2
<b>W3</b>	Drogowe materiały kamienne: surowce kamienne do produkcji elementów i kruszyw drogowych, podstawowe własności fizyczne i wytrzymałościowe oraz metody ich badań, klasyfikacji i oceny, wybrane przykłady zastosowań, m.in. do nawierzchni kamiennych w obszarach zabytkowych.	3
<b>W4</b>	Drogowe kruszywa sztuczne, destrukty i wypełniacze: rodzaje, własności i wymagania.	1
<b>W5</b>	Lepiszczą asfaltowe: asfalty drogowe zwykłe i modyfikowane, emulsje asfaltowe zwykłe i modyfikowane, asfalty upłynnione; metody produkcji asfaltów, zastosowanie, własności i wymagania.	3
<b>W6</b>	Mieszanki mineralno-asfaltowe: rodzaje, zastosowanie, projektowanie składu, własności i wymagania.	3
<b>W7</b>	Projektowanie konstrukcji nawierzchni wraz z ulepszonym podłożem: mechanizmy pracy nawierzchni drogowej, współpraca z podłożem, klasyfikacja nośności podłoża, metody jego ulepszania, wymagania wykonawcze, algorytm projektowania konstrukcji nawierzchni wg Katalogu.	5
<b>W8</b>	Technologia robót drogowych: asortymenty robót drogowych, roboty ziemne w tym przydatność gruntów na nasypy, technologie wykonawstwa ulepszonych podłoża, podbudów z kruszyw, podbudów związanych spoiwem, podbudów z recyklingu, wykonawstwo warstw nawierzchniowych: asfaltowych, betonowych i z elementów drobnowymiarowych, zasady opracowania specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót drogowych.	8

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

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L3</b>	Mieszanki mineralno-asfaltowe: projektowanie MMA, ocena zagęszczalności i przygotowanie próbek MMA w prasie żyratorowej, 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

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Dyskusja

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

N5 Wykłady

N6 Prezentacje multimedialne

N7 Praca w grupach

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>99</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt

F2 Aktywność na laboratorium

F3 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1: Uzyskanie oceny pozytywnej z każdej formy zajęć.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi podać podstawowych zasad konstrukcji nawierzchni drogowej oraz metod kształtowania jej cech eksploatacyjnych.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać podstawowe zasady konstrukcji nawierzchni drogowej oraz metody kształtowania jej cech eksploatacyjnych w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi podać podstawowe zasady konstrukcji nawierzchni drogowej oraz metody kształtowania jej cech eksploatacyjnych w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać podstawowe zasady konstrukcji nawierzchni drogowej oraz metody kształtowania jej cech eksploatacyjnych w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi podać podstawowe zasady konstrukcji nawierzchni drogowej oraz metody kształtowania jej cech eksploatacyjnych w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać podstawowe zasady konstrukcji nawierzchni drogowej oraz metody kształtowania jej cech eksploatacyjnych w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych kryteriów doboru nawierzchni.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe kryteria doboru nawierzchni w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe kryteria doboru nawierzchni w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe kryteria doboru nawierzchni w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe kryteria doboru nawierzchni w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe kryteria doboru nawierzchni w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych wymagań stawianych materiałom drogowym takim jak: kruszywa, lepiszcza i mieszanki mineralno-asfaltowe.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe wymagania stawiane materiałom drogowym takim jak: kruszywa, lepiszcza i mieszanki mineralno-asfaltowe w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe wymagania stawiane materiałom drogowym takim jak: kruszywa, lepiszcza i mieszanki mineralno-asfaltowe w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe wymagania stawiane materiałom drogowym takim jak: kruszywa, lepiszcza i mieszanki mineralno-asfaltowe w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe wymagania stawiane materiałom drogowym takim jak: kruszywa, lepiszcza i mieszanki mineralno-asfaltowe w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe wymagania stawiane materiałom drogowym takim jak: kruszywa, lepiszcza i mieszanki mineralno-asfaltowe w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych algorytmów projektowania konstrukcji nawierzchni.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe algorytmy projektowania konstrukcji nawierzchni w stopniu dostatecznym.

NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe algorytmy projektowania konstrukcji nawierzchni w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe algorytmy projektowania konstrukcji nawierzchni w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe algorytmy projektowania konstrukcji nawierzchni w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe algorytmy projektowania konstrukcji nawierzchni w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wymienić podstawowych asortymentów robót drogowych oraz wskazać najważniejszych etapów wykonawstwa robót drogowych, łącznie z warunkami odbioru robót.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić podstawowe asortymenty robót drogowych, wskazać najważniejsze etapy wykonawstwa robót drogowych łącznie z warunkami odbioru robót w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wymienić podstawowe asortymenty robót drogowych, wskazać najważniejsze etapy wykonawstwa robót drogowych łącznie z warunkami odbioru robót w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić podstawowe asortymenty robót drogowych, wskazać najważniejsze etapy wykonawstwa robót drogowych łącznie z warunkami odbioru robót w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wymienić podstawowe asortymenty robót drogowych, wskazać najważniejsze etapy wykonawstwa robót drogowych łącznie z warunkami odbioru robót w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wymienić podstawowe asortymenty robót drogowych, wskazać najważniejsze etapy wykonawstwa robót drogowych łącznie z warunkami odbioru robót w stopniu bardzo dobrym.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	p1 w1	N3 N4 N5 N6 N7	F1 F3 P1
EK2		Cel 2	p1 w2	N3 N4 N5	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3		Cel 3	w3 w4 w5 w6 l1 l2 l3 l4	N1 N2 N5 N6	F2 P1
EK4		Cel 4	p1 w7	N3 N4 N6 N7	F1 P1
EK5		Cel 5	w8 l4	N1 N2 N6 N7	F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Judycki J. i inni** — *Analizy i projektowanie konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*, Warszawa, 2014, WKiŁ
- [2 ] **Kalabińska M. Piłat J., Radziszewski P** — *Technologia materiałów i nawierzchni drogowych*, Warszawa, 2003, Politechnika Warszawska
- [3 ] **Zieliński P., Grzybowska W., Malicki K., Górszczyk J.** — *Materiały i nawierzchnie drogowe. Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych.*, Kraków, 2014, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Czasopisma: Drogownictwo, Autostrady

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr Zieliński (kontakt: [pzielin@pk.edu.pl](mailto:pzielin@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Piotr Zieliński (kontakt: [pzielin@pk.edu.pl](mailto:pzielin@pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Jarosław Górszczyk (kontakt: [jgorszcz@pk.edu.pl](mailto:jgorszcz@pk.edu.pl))
- 4 dr inż. Konrad Malicki (kontakt: [kmalicki@pk.edu.pl](mailto:kmalicki@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)





**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....