

**Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)**  
**Kierunek studiów: Budownictwo**

Studia II stopnia

specjalność dyplomowania: Drogi, Mosty i Ekoinfrastruktura

|  |   |
|--|---|
| <b>Przedmiot:</b>                                | Metody wymiarowania nawierzchni drogowych |
| <b>Rodzaj przedmiotu:</b>                        | specjalistyczny                           |
| <b>Kod przedmiotu:</b>                           | IISD8                                     |
| <b>Rok:</b>                                      | I   |
| <b>Semestr:</b>                                  | 2   |
| <b>Forma studiów:</b>                            | studia stacjonarne                        |
| <b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b> | 30  |
| Wykład   | 15  |
| Ćwiczenia  | -   |
| Laboratorium                                     | -   |
| Projekt  | 15  |
| <b>Liczba punktów ECTS:</b>                      | 2   |
| <b>Sposób zaliczenia:</b>                        | zaliczenie                                |
| <b>Język wykładowy:</b>                          | język polski                              |

**Cele przedmiotu**

|           |  |
|-----------|--|
| <b>C1</b> | Uzyskanie wiedzy o parametrach modelowych, naprężeniach i odkształceniach wielowarstwowej nawierzchni drogowej.          |
| <b>C2</b> | Uzyskanie wiedzy i umiejętności w stosowaniu programów do wyznaczania naprężeń i odkształceń w nawierzchniach drogowych. |

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

|          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | Posiadanie wiedzy podstawowej w zakresie projektowania złożonych obiektów inżynierskich. |
| <b>2</b> | Posiadanie wiedzy z zakresu mechaniki teoretycznej i wytrzymałości materiałów.           |

| <b>Efekty uczenia się</b> |   |
|---------------------------|---|
|                           | w zakresie wiedzy:  |
| <b>EK 1</b>               | zna w pogłębionym stopniu zasady prowadzenia analizy statycznej i dynamicznej, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji drogowych   |
| <b>EK 2</b>               | zna kluczowe zagadnienia z mechaniki ośrodków ciągłych oraz ma uporządkowaną wiedzę na temat zawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów oraz teorii sprężystości i plastyczności w odniesieniu do konstrukcji nawierzchni drogowych |
|                           | w zakresie umiejętności:  |
| <b>EK 3</b>               | potrafi, wykorzystując zdobytą wiedzę, zaprojektować złożone konstrukcje drogowe  |
| <b>EK 4</b>               | potrafi przeprowadzić analizę statyczną i dynamiczną wykorzystując liniowe i nieliniowe modele materiałowe złożonych konstrukcji drogowych  |
|                           | w zakresie kompetencji społecznych:   |
| <b>EK 5</b>               | jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w budownictwie drogowym z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych oraz rozwijania dorobku i podtrzymywania etosu zawodu inżyniera budownictwa                        |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Forma zajęć - wykłady</b>        |   |
|                                     | Treści programowe   |
| <b>W1</b>                           | Model wielowarstwowej półprzestrzeni sprężystej.  |
| <b>W2</b>                           | Charakterystyka zmęczeniowa materiału. Pierwsze badania terenowe trwałości konstrukcji nawierzchni drogowych (AASHO Road Test Project). |
| <b>W3</b>                           | Parametry mechaniczne modelu nawierzchni wielowarstwowej.   |
| <b>W4</b>                           | Metody mechanistyczne w projektowaniu nowych i wzmacnianych nawierzchni drogowych.  |
| <b>W5</b>                           | Wyteżenia w warstwach o określonej grubości.  |
| <b>W6</b>                           | Obliczania trwałości zmęczeniowej konstrukcji nawierzchni drogowej.   |
| <b>W7</b>                           | Nawierzchnie długowieczne (Perpetual Asphalt Road Pavement, Long-Life Pavements).   |
| <b>W8</b>                           | Wymiarowanie metodą mechanistyczno-empiryczną (Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide).  |

| <b>Forma zajęć - projekt</b> |  |
|------------------------------|--|
|                              | Treści programowe  |
| <b>P1</b>                    | Ustalanie cech materiałów i danych o obciążeniu nawierzchni.   |
| <b>P2</b>                    | Wprowadzanie danych do programów i systemów komputerowych obliczania i wymiarowania nawierzchni komunikacyjnych (BISAR, AASHTO93, ELSYM, VEROAD, ANSYS, LS Dyna, MWS Pavement Design). |
| <b>P3</b>                    | Analiza uzyskanych wyników naprężeń i odkształceń nawierzchni.   |
| <b>P4</b>                    | Obliczenia trwałości nawierzchni wg kryteriów zmęczeniowych.   |

| <b>Metody dydaktyczne</b> |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| <b>1</b>                  | Prezentacja multimedialna    |
| <b>2</b>                  | Praca z materiałem źródłowym |
| <b>3</b>                  | Ćwiczenia projektowe         |

| <b>Metody i kryteria oceny</b> |  |                          |
|--------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Symbol metody oceny</b>     | <b>Opis metody oceny</b>                 | <b>Próg zaliczeniowy</b> |
| <b>O1</b>                      | Kolokwium pisemne                        | 50%                      |
| <b>O2</b>                      | Ocena poprawności rozwiązań projektowych | 50%                      |

| <b>Literatura podstawowa</b> |  |
|------------------------------|--|
| <b>1</b>                     | Katalog Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDKiA, Warszawa 2013.                  |
| <b>2</b>                     | Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDKiA, Warszawa 2015.                  |
| <b>3</b>                     | Nagórski R., Mechanika nawierzchni drogowych w zarysie, WKiŁ, Warszawa 2014.                               |
| <b>4</b>                     | Szcześniak W., Wybrane zagadnienia z dynamiki płyt, OW WPW, Warszawa 2000.                                 |
| <b>5</b>                     | Wiłun Z., Zarys geotechniki, WKiŁ, Warszawa 1987.  |
| <b>6</b>                     | Judycki J., Analizy i projektowanie konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, WKiŁ, Warszawa 2015. |

| Literatura uzupełniająca |   |
|--------------------------|---|
| 1                        | Firlej S., Wyznaczanie parametrów modelu nawierzchni drogowej z dynamicznych badań FWD, Politechnika Lubelska, Lublin 2015.   |
| 2                        | Firlej S., Mechanika nawierzchni drogowej, Politechnika Lubelska, Lublin 2007.  |
| 3                        | Zespół IBDiM pod kierunkiem Sybilskiego D., Podręcznik Mechanistyczno- Empirycznego projektowania nawierzchni drogowych w warunkach polskich. IBDiM, Warszawa 2013. |
| 4                        | Nagórski R., Zarys mechaniki teoretycznej, OW WPW, Warszawa 1999.   |
| 5                        | Szydło A., Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Teoria, Wymiarowanie, Realizacja, Polski Cement, 2004.  |

| Obciążenie pracą studenta                            |   |
|--|---|
| Forma aktywności                                     | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| <b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>       | 30  |
| Udział w wykładach                                   | 15  |
| Udział w zajęciach projektowych                      | 15  |
| <b>Praca własna studenta, w tym:</b>                 | 20  |
| Przygotowanie się do zajęć                           | 10  |
| Wykonanie samodzielne projektu                       | 10  |
| <b>Łączny czas pracy studenta</b>                    | 50  |
| <b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b> | 2   |

| Macierz efektów uczenia się              |  |                 |                   |                    |              |
|--|--|-----------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Symbol przedmiotowego efektu uczenia się | Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania | Cele przedmiotu | Treści programowe | Metody dydaktyczne | Metody oceny |
| EK 1                                     | B2A_W02+++   | C1              | W7                | 1                  | O1           |

|             |            |        |              |      |        |
|-------------|------------|--------|--------------|------|--------|
| <b>EK 2</b> | B2A_W03+++ | C1     | W1-W3, W4-W6 | 1    | O1     |
| <b>EK 3</b> | B2A_U03+++ | C2     | P1-P4        | 2, 3 | O2     |
| <b>EK 4</b> | B2A_U05+++ | C2     | P1-P4        | 2, 3 | O2     |
| <b>EK 5</b> | B2A_K06+++ | C1, C2 | P1-P4        | 1-3  | O1, O2 |

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| <b>Autor programu:</b>          | Dr inż. Jerzy Kukielka   |
| <b>Adres e-mail:</b>            | jerzy.kukielka@pollub.pl |
| <b>Jednostka organizacyjna:</b> | Katedra Dróg i Mostów    |