**Załącznik nr 7**

**do Zarządzenia Rektora nr 10/12**

**z dnia 21 lutego 2012r.**

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Kod modułu |  |
| Nazwa modułu | **Inżynieria ruchu** |
| Nazwa modułu w języku angielskim | **Traffic engineering** |
| Obowiązuje od roku akademickiego | **2017/2018** |

1. **USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|  |  |
| --- | --- |
| Kierunek studiów | **Budownictwo** |
| Poziom kształcenia | **II stopień**  *(I stopień / II stopień)* |
| Profil studiów | **Ogólnoakademicki**  *(ogólno akademicki / praktyczny)* |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | **Stacjonarne**  *(stacjonarne / niestacjonarne)* |
| Specjalność | **Budowa Dróg** |
| Jednostka prowadząca moduł | **Katedra Inżynierii Komunikacyjnej** |
| Koordynator modułu | **dr inż. Anna Chomicz-Kowalska** |
| Zatwierdził: | **Prof. dr hab. inż. Marek Iwański** |

1. **Ogólna charakterystyka przedmiotu**

|  |  |
| --- | --- |
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | **Kierunkowy**  *(podstawowy / kierunkowy / inny HES)* |
| Status modułu | **Obowiązkowy**  *(obowiązkowy / nieobowiązkowy)* |
| Język prowadzenia zajęć | **Język polski** |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | **Semestr I** |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | **Semestr letni**  *(semestr zimowy / letni)* |
| Wymagania wstępne | *(kody modułów / nazwy modułów)* |
| Egzamin | **nie**  *(tak / nie)* |
| Liczba punktów ECTS | **3** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Forma prowadzenia zajęć** | **wykład** | **ćwiczenia** | **laboratorium** | **projekt** | **inne** |
| **w semestrze** | **30** |  | **15** |  |  |

1. **Efekty kształcenia i metody sprawdzania efektów kształcenia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel modułu** | Umiejętność przeprowadzenia badań ruchu drogowego. Praktyczne zastosowanie wiedzy o ruchu drogowym w planowaniu, projektowaniu i eksploatacji systemów transportowych. Poznanie metod analizy i oceny warunków ruchu na poszczególnych elementach sieci drogowej oraz metod organizacji i sterowania ruchem drogowym. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Efekty kształcenia** | **Forma prowadzenia zajęć**  *(w/ć/l/p/inne)* | **odniesienie do efektów kierunkowych** | **odniesienie do efektów obszarowych** |
| **W\_01** | Zna zasady przeprowadzania analiz warunków ruchu kołowego i pieszego. | w/l | B2\_W14  B2\_W16  B2\_W19 | T2A\_W02  T2A\_W03  T2A\_W04  T2A\_W05  T2A\_W06 |
| **W\_02** | Ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych służących ocenie warunków ruchu na skrzyżowaniu ulicznym sterowanym sygnalizacją świetlną. | w/l | B2\_W01  B2\_W02  B2\_W09 | T2A\_W01  T2A\_W02 T2A\_W03 T2A\_W04  T2A\_W07 |
| **W\_03** | Ma wiedzę na temat sygnalizacji świetlnej i jej programowania. | w/l | B2\_W09  B2\_W16  B2\_W19 | T2A\_W01  T2A\_W02  T2A\_W03  T2A\_W05  T2A\_W06  T2A\_W07 |
| **U\_01** | Potrafi analizować i oceniać warunki ruchu dla różnych elementów sieci drogowej. | l | B2\_U01  B2\_U07 | T2A\_U07 T2A\_U08 T2A\_U10  T2A\_U12  T2A\_U17 |
| **U\_02** | Potrafi opracować samodzielnie projekt i sporządzić dokumentację. | l | B2\_U17 | T2A\_U02  T2A\_U03 T2A\_U04 T2A\_U05 T2A\_U08 T2A\_U11 T2A\_U15 T2A\_U16 T2A\_U17 |
| **U\_03** | Potrafi dobierać, zastosować i interpretować poznane metody obliczeniowe do oceny warunków ruchu. | l | B2\_U13 | T2A\_U09 T2A\_U12 T2A\_U18 |
| **K\_01** | Potrafi pracować samodzielnie i w zespole. | l | B2\_K01 | T2A\_K01 T2A\_K03 T2A\_K04 |
| **K\_02** | Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników. | l | B2\_K02 | T2A\_K03 T2A\_K05 |

**Treści kształcenia:**

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr wykładu** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1 | Sygnalizacja wielofazowa. Zbiory faz sygnalizacyjnych dla skrzyżowania czterowlotowego. | W\_03 |
| 2 | Obliczanie zapotrzebowania na sygnał zielony. Wybór układu faz, Kryteria wyboru układu faz. | W\_03 |
| 3 | Następstwo faz. Projektowanie minimalnej długości cyklu i podział długości cyklu. Obliczanie czasów międzyzielonych. Macierz czasów międzyzielonych dla grup kolizyjnych pojazd-pojazd i pojazd-pieszy. | W\_03 |
| 4 | Sygnalizacja akomodacyjna. Typy sygnalizacji: częściowa akomodacja, Programowanie sygnalizacji częściowo akomodacyjnej. Podstawowe parametry programu, zasady zmiany faz. | W\_03 |
| 5 | Pełna akomodacja. Programowanie sygnalizacji akomodacyjnej. Podstawowe parametry programu sygnalizacji akomodacyjnej. | W\_03 |
| 6 | Sygnalizacja wzbudzana dla pieszych. | W\_03 |
|  | Sygnalizacja acykliczna. Ocena warunków ruchu. Kryteria oceny warunków ruchu. Obliczanie przepustowości i strat czasu. | W\_01  W\_02 |
| 7 | Typy pętli, sygnalizatorów, sterowników. Lokalizacja pętli indukcyjnych dla sygnalizacji akomodacyjnej acyklicznej. | W\_03 |
| 8 | Koordynacja sygnalizacji świetlnej. Typy i systemy koordynacji. Plany sygnalizacyjne. Przesunięcie fazowe. Szerokość wiązki zielonej fali. | W\_03 |
| 9-10 | Plany sygnalizacyjne dla systemów prostych metod koordynacji. | W\_03 |
| 11 | Urządzenia sygnalizacyjne. Rodzaje sygnałów wyświetlanych dla różnych grup użytkowników zależnie od typu sygnalizacji. Oznaczenia sygnalizatorów i sygnałów. Lokalizacja sygnalizatorów. | W\_03 |
| 12 | Procedury obliczania przepustowości i obliczanie natężeń nasycenia dla grup pasów ruchu zależnie od rodzaju grupy pasów. Metoda MOP-SZS-04. | W\_01  W\_02 |
| 13-14 | Oceny warunków ruchu na skrzyżowaniach z sygnalizacja świetlną. Metoda MOP-SZS-04. | W\_01  W\_02  W\_03 |
| 15 | Kolokwium zaliczeniowe | W\_01 W\_02  W\_03 |

1. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr godz.** | **Treści kształcenia** | **Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu** |
| 1-5 | Projekt sygnalizacji wielofazowej na skrzyżowaniu ulicznym. Obliczenia elementów programu sygnalizacji. | W\_01  W\_02  W\_03  U\_01  U\_02  U\_03  K\_01  K\_01 |
| 6-10 | Opracowanie harmonogramu pracy sygnalizacji świetlnej. Ocena warunków ruchu na wlotach skrzyżowania z sygnalizacją świetlną. | W\_02  W\_03  U\_01  U\_02  U\_03  K\_01  K\_01 |
| 11-15 | Projekt planu sygnalizacji dla koordynacji sygnalizacji świetlnej dwóch sąsiednich skrzyżowań. Obliczenia planów sygnalizacyjnych dla dwóch prędkości koordynacji programów sygnalizacji. Opracowanie wykresów planów sygnalizacyjnych. | W\_03  U\_02  K\_01  K\_01 |

**Metody sprawdzania efektów kształcenia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Metody sprawdzania efektów kształcenia**  *(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)* |
| W\_01 | Kolokwium |
| W\_02 | Kolokwium |
| W\_03 | Kolokwium |
| U\_01 | Projekt, obrona ustna |
| U\_02 | Projekt, obrona ustna |
| U\_03 | Projekt, obrona ustna |
| K\_01 | Projekt, obrona ustna |
| K\_02 | Projekt, obrona ustna |

1. **Nakład pracy studenta**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bilans punktów ECTS** | | |
|  | **Rodzaj aktywności** | **obciążenie studenta** |
| 1 | Udział w wykładach | **30** |
| 2 | Udział w ćwiczeniach |  |
| 3 | Udział w laboratoriach | **15** |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | **2** |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych |  |
| 6 | Konsultacje laboratoryjne | **2** |
| 7 | Udział w egzaminie |  |
| 8 |  |  |
| 9 | **Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **49**  *(suma)* |
| 10 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **2,0** |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | **10** |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń |  |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów | **5** |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów | **2** |
| 15 | Wykonanie sprawozdań |  |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium |  |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | **7** |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu |  |
| 19 |  |  |
| 20 | **Liczba godzin samodzielnej pracy studenta** | **24**  *(suma)* |
| 21 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**  *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)* | **1,0** |
| 22 | **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **73** |
| 23 | **Punkty ECTS za moduł**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **3** |
| 24 | **Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**  *Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi* | **24** |
| 25 | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**  *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta* | **1** |

1. **Literatura**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykaz literatury | 1. Gajda J.: Pomiary parametrów ruchu drogowego. Wyd. PWN, 2015 r. 2. Gaca S.; Suchorzewski W.; Tracz M.: Inżynieria ruchu. Teoria i praktyka. WKŁ, Warszawa, 2008 r. [2011 r.]. 3. Datka St.; Suchorzewski W.; Tracz M.: Inżynieria ruchu, WKŁ, Warszawa, 1997 r. [98,99]. 4. Szczuraszek T.: Bezpieczeństwo ruchu miejskiego. WKiŁ, Warszawa 2005 r. 5. Tracz M.; Allsop R.E. : Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, WKŁ, Warszawa, 1990 r. 6. Leśko M., Guzik J.: Sterowanie ruchem drogowym. Sterowniki i systemy sterowania i nadzoru ruchu. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000. 7. Leśko M., Guzik J.: Sterowanie ruchem drogowym. Sygnalizacja świetlna i dektory ruchu pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000. 8. Major H., Wawrzynkiewicz B., Bądel B.: Inżynieria ruchu drogowego cz.I., Skrypty Uczelniane Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce,1985 r. 9. Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej. MOP-SBS-04, Wyd. GDDKiA, Warszawa, 2004 r. 10. Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. MOP-SZS-04, Wyd. GDDKiA, Warszawa, 2004 r. 11. Pomiary i badania ruchu drogowego, praca zbiorowa pod redakcją prof. M. Tracza, WKŁ, Warszawa, 1984 r. 12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drodze (Dz. U. nr 220 z 23 grudnia 2003 r. poz.2181 z późn. zm.). 13. Wytyczne szczegółowe do rozporządzenia: 214mowania.wietlnej i jej hu dotyczącej różnych elementów sieci drogowej   - Załącznik nr 1 – Znaki drogowe pionowe,  - Załącznik nr 2 – Znaki drogowe poziome,  - Załącznik nr 3 – Sygnalizacja świetlna.  - Załącznik nr 4 – Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego.   1. Major H., Wawrzynkiewicz B., Bądel B.: Inżynieria ruchu drogowego cz. II Materiały pomocnicze i ćwiczenia, Skrypty Uczelniane Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1985 r. 2. Stępień J.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych z przedmiotu: „Inżynieria ruchu” dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych specjalności „Budowa dróg”. „Projekt sygnalizacji świetlnej wielofazowej na skrzyżowaniu ulicznym”. Politechnika Świętokrzyska, Katedra Inżynierii Komunikacyjnej, Kielce, 2016 r. (materiały niepublikowane). |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |  |