

**KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ**

|                                    |  |                                      |   |  |              |            |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|---|--|--------------|------------|
| Kod przedmiotu                     | 4606-PS-0000BFH-0005                           | Nazwa przedmiotu                     | w j. polskim  | Badania eksperymentalne pojazdów samochodowych |              |            |
|                                    |  |                                      | w j. angielskim   | Experimental research of motor vehicles        |              |            |
| Przynależność do grupy przedmiotów | przedmioty specjalnościowe                     |                                      |   |  |              |            |
| Koordynator przedmiotu             | dr hab. inż. Dariusz Więckowski, prof. uczelni |                                      |   |  |              |            |
| Jednostka realizująca              | Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych          | Dyscyplina/y naukowa*                | Inżynieria mechaniczna; Inżynieria lądowa, geodezja i transport; Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne |  |              |            |
| Poziom kształcenia                 | Kształcenie doktorantów                        | Semestr                              | Zimowy/letni  |  |              |            |
| Język zajęć                        | polski   |                                      |   |  |              |            |
| Forma zaliczenia:                  | zaliczenie na ocenę                            | Sumaryczna liczba godzin w semestrze | 15  | Sumaryczna liczba ECTS                         | 1            |            |
| Minimalna liczba uczestników       | 12   | Maksymalna liczba uczestników        | 30  | Dostępność dla studentów                       | Tak/Nie      |            |
| Typ zajęć                          |  | Wykład                               | Ćwiczenia audytoryjne   | Ćwiczenia projektowe                           | Laboratorium | Seminarium |
| Liczba godzin zajęć                | tygodniowo                                     | 1                                    |   |  |              |            |
|                                    | łącznie w semestrze                            | 15                                   |   |  |              |            |

\* nie dotyczy warsztatu badacza

**1. Wymagania wstępne**

Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki ruchu samochodu.

**2. Cele przedmiotu**

Omówienie zagadnień związanych z badaniami drogowymi i stanowiskowymi pojazdów samochodowych - całych pojazdów, zespołów pojazdów, elementów pojazdów. Przedstawienie zagadnień dotyczących budowy stanowisk oraz symulacji obciążeń eksploatacyjnych na stanowiskach. Zaprezentowanie sposobów przetwarzania sygnałów, przeprowadzenia analizy w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości.

**3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)**

**Wykład**

Rodzaje badań. Badania całych pojazdów. Badania zespołów pojazdów. Badania stanowiskowe. Badania stanowiskowe symulacyjne. Symulacja obciążeń na stanowisku. Budowa stanowisk. Badania poligonowe. Przetwarzanie sygnałów. Analiza sygnałów w dziedzinie czasu. Analiza sygnałów w dziedzinie częstotliwości.

**Laboratorium**

**Seminarium**

**4. Efekty uczenia się**

| Rodzaj efektu | Opis efektu uczenia się   | Odniesienie do efektów uczenia się w SD PW | Sposób weryfikacji efektów uczenia* |
|---------------|---|--|-------------------------------------|
| <b>Wiedza</b> |   |  |                                     |
| W01           | Ma wiedzę dotyczącą metodyki prowadzenia badań naukowych w zakresie pojazdów samochodowych, głównych trendów rozwojowych oraz metodologie badań naukowych | SD W3                                      | kolokwium pisemne                   |

|                              |   |       |                   |
|------------------------------|---|-------|-------------------|
| W02                          | Ma wiedzę w zakresie prawnych i etycznych aspektów działalności naukowej, ekonomicznych uwarunkowaniach działalności badawczej i pracy badacza.   | SD W4 | kolokwium pisemne |
| W03                          | Ma wiedzę w zakresie podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami oraz zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu.  | SD W5 | kolokwium pisemne |
| <b>Umiejętności</b>          |   |       |                   |
| U01                          | Potrafi samodzielnie sformułować problem badawczy pojazdu samochodowego, jego zespołu lub części oraz zaproponować i wykonać badania zmierzające do jego rozwiązania.<br>Potrafi wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiować cel i przedmiot badań, formułować hipotezę badawczą;</li> <li>• rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować;</li> <li>• poprawnie wnioskować na podstawie wyników badań.</li> </ul> | SD U1 | kolokwium pisemne |
| U02                          | W zakresie pojazdów samochodowych potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy, w szczególności ocenić przydatność i możliwość wykorzystania wyników prac teoretycznych w praktyce   | SD U2 | kolokwium pisemne |
| U03                          | Potrafi przygotować tekst dotyczący zagadnień naukowych przeznaczony dla niespecjalistów.<br>Potrafi transferować wyniki prac badawczych do sfery gospodarczej i społecznej.  | SD U3 | kolokwium pisemne |
| <b>Kompetencje społeczne</b> |   |       |                   |
| K01                          | Ma podstawy do kierowania zespołem badawczym.<br>Uznawania znaczenia wiedzy oraz osiągnięć naukowych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.  | SD K2 | kolokwium pisemne |

\* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

#### 5. Kryteria oceny

Zaliczenie na ocenę - ocena łączna (skala ocen standardowa) z kolokwium pisemnego.

#### 6. Literatura

Literatura podstawowa:

[1] Pieniążek W., Więckowski D.: Badania kierowalności i stateczności pojazdów samochodowych, PWN, Warszawa 2020

[2] Osiecki J., Gromadowski T., Stępiński B.: Badania pojazdów samochodowych i ich zespołów na symulacyjnych stanowiskach badawczych, Przemysłowy Instytut Motoryzacji Radom, Warszawa 2006.

[3] Orzełowski S.: Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów. WNT Warszawa 1995

Literatura uzupełniająca:

[1] Bendat J. S., Piersol A. G.: Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych. PWN, Warszawa 1976

[2] Lozia Z.: Analiza ruchu samochodu dwuosioowego na tle modelowania jego dynamiki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.

**7. Nakład pracy doktoranta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się\*\***

| Lp.                                       | Opis  | Liczba godzin |
|---|---|---------------|
| 1   | Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu.   | 15            |
| 2   | Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.  | 2             |
| 3   | Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych. | 5             |
| 4   | Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia.  | 8             |
| <b>Sumaryczny nakład pracy doktoranta</b> |   | <b>30</b>     |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                |   | <b>2</b>      |

\*\* 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy doktoranta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)