



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy bezpieczeństwa w pojazdach [S2Elmob1-PAiME>SBwP]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektromobilność

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
Paliwa alternatywne i magazynowanie energii

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
15

Laboratorium  
15

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Grzegorz Ślaski prof. PP  
grzegorz.slaski@put.poznan.pl

dr inż. Zbyszko Klockiewicz  
zbyszko.klockiewicz@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu dynamiki pojazdów. Znajomość układów składowych pojazdów, ich budowy i podstaw działania. Znajomość podstaw automatyki i układów sterowania.

### Cel przedmiotu

Zaznajomienie studentów z aspektami bezpieczeństwa w pojazdach - bezpieczeństwem biernym, czynnym i powypadkowym. Poznanie podstawowych źródeł zagrożeń życia i zdrowia oraz podnoszenia ryzyka utraty panowania nad ruchem pojazdu. Poznanie podstaw fizycznych funkcjonowania systemów bezpieczeństwa czynnego i biernego. Poznanie rozwiązań technicznych w obszarach bezpieczeństwa biernego, czynnego i powypadkowego.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma rozszerzoną i usystematyzowaną wiedzę w zakresie projektowania algorytmów i programowania

mikrokontrolerów stosowanych w pojazdach

2. Ma wiedzę o trendach rozwojowych, nowych osiągnięciach w obszarze elektromobilności

3. Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania, analizy i syntezy elementów oraz układów charakterystycznych dla pojazdów hybrydowych i elektrycznych

Umiejętności:

1. Potrafi pozyskać informacje (w języku polskim i angielskim) z różnych źródeł, dokonywać ich interpretacji, krytycznej oceny, analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie

2. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty obejmujące symulacje komputerowe oraz pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w systemach pojazdów elektrycznych i hybrydowych oraz infrastruktury ich ładowania

3. Potrafi, przy określaniu funkcjonalności i projektowaniu układów i systemów pojazdów elektrycznych, zastosować adekwatne metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, oceniając wcześniej ich przydatność i ograniczenia, a także przystosować je do specyfiki problemu lub konieczności uwzględnienia nieprzewidywalnych warunków pracy

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie, że w obszarze techniki wiedza i umiejętności szybko się dewaluują co wymaga ciągłego ich uzupełniania

2. Ma świadomość potrzeby rozwijania dorobku zawodowego, przestrzegania zasad etyki zawodowej

3. Rozumie znaczenie działalności popularyzatorskiej dotyczącej najnowszych osiągnięć z zakresu systemów bezpieczeństwa pojazdów

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie na podstawie kolokwium pisemnego na ostatnich zajęciach wykładowych. Test pisemny polega na udzieleniu odpowiedzi na pytania zamknięte oraz kilka pytań otwartych wymagających syntetycznej, kilkuzdaniowej odpowiedzi. Zaliczenie testu nastąpi po uzyskaniu co najmniej 50% punktów. Odpowiedzi są punktowane od 0 do 1 punktu za każde z pytań. ),5 oceny jest uzależnione od losowo kontrolowanej frekwencji na wykładach.

Zaliczenie laboratorium zależne jest od średniej ocen cząstkowych ze sprawozdań z poszczególnych zajęć - do zaliczenia konieczne jest oddanie sprawozdań ze wszystkich zajęć oraz frekwencja na zajęciach laboratoryjnych.

## Treści programowe

Wykłady:

Analiza różnych typów bezpieczeństwa w pojazdach, obejmująca systemy bierne, czynne i powypadkowe, oraz omówienie technologii poprawiających bezpieczeństwo, takich jak ABS, ESP, tempomaty, ADAS i struktury nadwozia.

Laboratoria:

Praktyczne zajęcia komputerowe, które ilustrują działanie i sterowanie systemami bezpieczeństwa pojazdów poprzez modelowanie dynamiki pojazdów i analizę funkcjonowania takich systemów jak ABS, ESP, tempomaty oraz systemy sterowania zawieszeniem w MATLAB/Simulink.

## Tematyka zajęć

WYKŁADY

1. Rodzaje bezpieczeństwa w pojazdach - bezpieczeństwo bierne, czynne i powypadkowe, czynniki zagrożenia w obszarach bezpieczeństwa biernego, czynnego i powypadkowego.

2. Ochrona przed skutkami kolizji - struktura nadwozia, systemy utwierdzenia pasażerów (pasy, poduszki, kurtyny)

3. Bierna ochrona przed utratą kierowności pojazdu - systemy przeciwpoślizgowe przy hamowaniu (ABS) i ruszaniu (ASR)

4. Czynna ochrona przed utratą kierowności i utratą stateczności kierunkowej - system ESP, systemy

ostrzegania o zmianie pasa ruchu (LDWS) i utrzymywania pasa ruchu (LKA).

5. Tempomat i tempomat adaptacyjny - sterowanie i rozwiązania techniczne, poziomy autonomiczności samochodów

6. Zawieszenia sterowane - teoria dynamiki pionowej i sterowanie dla poprawy komfortu i bezpieczeństwa

6. Systemy ADAS (zaawansowane systemy asystenckie kierowcy) i systemy bezpieczeństwa powypadkowego

#### LABORATORIA

Zajęcia komputerowe ilustrujące idee sterowania wybranymi systemami bezpieczeństwa na podstawie modeli sterowania dynamiką pojazdów z wykorzystaniem środowiska MATLAB/Simulink

Laboratorium 1 - zapoznanie ze środowiskiem obliczeń komputerowych i symulacji

Laboratorium 2 - Modelowanie przeciążeń działających na pasażerów w kolizji

Laboratorium 3 - Modelowanie i analiza funkcjonowania układu ABS

Laboratorium 4 - Modelowanie i analiza funkcjonowania aktywnego sterowania kierownością i statecznością - system ESP

Laboratorium 5 - Modelowanie i analiza funkcjonowania tempomatu i tempomatu adaptacyjnego

Laboratorium 6 - Modelowanie systemu sterowania dynamiką zawieszenia

Laboratorium 7 - Zajęcia zaliczeniowe

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna.

Laboratorium: zajęcia w Sali komputerowej z wykorzystaniem modeli funkcjonowania wybranych systemów bezpieczeństwa w pojazdach (przygotowane w Matlab/SIMULINK) pozwalających na analizę idei ich funkcjonowania oraz symulacyjne analizy ilościowe.

### Literatura

Podstawowa:

1. Gajek A., Juda Z. Czujniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011

2. Herner A., Riehl H.J. Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013

3. Konrad Reif Ed., Automotive Mechatronics, Automotive Networking, Driving Stability Systems, Electronics, Springer Viewieg, 2015

4. Bosch informator techniczny, Czujniki w pojazdach samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012

Uzupełniająca:

Uzupełniająca

1. Robert Bosch, Czujniki w pojazdach samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 3 Warszawa 2014

2. Bosch, Mikroelektronika w pojazdach samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017

3. Bosch, Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy: elektrotechnika i elektronika samochodowa - informator techniczny, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2016

4. Bosch, Konwencjonalne i elektroniczne układy hamulcowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 55     | 2,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 30     | 1,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 25     | 1,00 |