Specjalności na kierunku IPEH

Przedmioty specjalnościowe w planie studiów – semestr 6

Rok	**3 / I st**	**IPEiH**				**Semestr 6**	
Lp	Nazwa przedmiotu	Studia dzienne				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		Rodzaj zajęć					
		W	C	L	P		
1	Fizyka III	2	0	0	0	2	Z2
2	Podstawy diagnostyki	1	0	1	0	2	E/Z1
3	Inteligentne systemy elektroenergetyczne (Smart Grid) / Wprowadzenie do robotyki	1	0	0	0	1	Z2
4	Podstawy MES	1	0	1	0	2	Z2/Z1
5	Projektowanie napędów elektrycznych i hybrydowych	2	0	0	2	4	E/Z1
6	Przetwarzanie i analiza obrazów	1	0	2	0	3	Z2/Z1
7	Projektowanie systemów mechatronicznych	0	0	0	2	2	Z1
8	*Przedmiot specjalnościowy 1*	2	0	1	0	4	E/Z1
9	*Przedmiot specjalnosciowy 2*	2	0	1	0	4	E/Z1
10	*Przedmiot specjalnościowy 3*	1	0	1	0	3	Z2/Z1
11	Praca przejściowa	0	0	0	6	4	P
12	Praktyka zawodowa	4 tygodnie				4^{x}	
		13	0	7	10	31	
		30					

Przedmioty specjalnościowe w planie studiów – semestr 7

Rok	**4 / I st**	**IPEiH**				**Semestr 7**	
Lp	Nazwa przedmiotu	Studia dzienne Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	C	L	P		
1	Przedmiot obieralny (HES)	2	0	0	0	2	Z2
2	Przedmiot obieralny (HES)	2	0	0	0	2	Z2
3	Recykling pojazdów /(Przedmiot obieralny 3)	2	0	0	0	2	Z2
4	*Przedmiot specjalnościowy 4*	2	0	0	0	3	Z2
5	*Przedmiot specjalnosciowy 5*	1	0	1	0	3	Z2/Z1
6	*Przedmiot specjalnościowy 6*	2	0	0	0	2	Z2
7	Seminarium dyplomowe	0	1	0	0	1	Z1
7	Praca dyplomowa	0	0	0	12	15	P
		11	1	1	12	30	
		25					

Na kierunku IPEH oferowane są dwie specjalności:

- Pojazdy ekologiczne
- Pojazdy autonomiczne

Specjalność „Pojazdy ekologiczne”:

Semestr 6:

1. (2W/1L) – Inżynieria pojazdów elektrycznych i hybrydowych
2. (2W/1L) – Zaawansowane sterowanie napędami elektrycznymi i hybrydowymi
3. (1W/1L) – Przekładnie CVT sterowane elektrycznie

Semestr 7:

4. (2W) – Infrastruktura eksploatacyjna pojazdów elektrycznych i hybrydowych
5. (1W/1L) – Diagnostyka pojazdów elektrycznych i hybrydowych
6. (2W) – Ultralekkie nadwozia pojazdów

Specjalność „Pojazdy autonomiczne”:

Semestr 6:

1. (2W/1L) – Nawigacja pojazdami autonomicznymi
2. (2W/1L) – Odzyskiwanie energii w pojazdach
3. (1W/1L) – Systemy wizyjne robotów mobilnych

Semestr 7:

4. (2W) – Struktury nośne i energochłonne pojazdów
5. (1W/1L) – Systemy informatyczne pojazdów
6. (2W) – Niezawodność i bezpieczeństwo systemów mechatronicznych

Przedmioty na specjalności „Pojazdy ekologiczne”:

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

dr inż. Arkadiusz Hajduga, prof. uczelni

- Przegląd struktur napędów elektrycznych i hybrydowych. Charakterystyka, zalety, wady.
- Komponenty napędów wieloźródłowych.
- Sterowanie napędów wieloźródłowych.
- Konstrukcja pojazdów elektrycznych i hybrydowych.
- Zasady projektowania pojazdów elektrycznych i hybrydowych.
- Wyznaczanie parametrów komponentów napędów wieloźródłowych.
- Dobór struktury napędu do wymagań stawianych pojazdowi.
- Pierwotne i wtórne źródła prądu – przegląd technologii.
- Baterie elektrochemiczne – różne technologie.
- Monitorowanie i akwizycja danych pomiarowych.

Zaawansowane Sterowanie Napędami Elektrycznymi i Hybrydowymi

dr inż. Paweł Roszczyk

- Metody i układy sterowania silnikami elektrycznymi
- Sposoby regulacji prędkości obrotowej i kontroli momentu obciążenia silnika spalinowego
- Energooszczędne sposoby sterowania pracą mechanicznych komponentów układu napędowego
- Monitorowanie pracy elektrochemicznych źródeł prądu
- Aktywne i pasywne systemy wyrównywania ładunku elektrochemicznych źródeł prądu
- Sterowanie pracą ogniwa paliwowego
- Metody aproksymacji stanu komponentów układu napędowego.
- Koncepcja sterowania rozmytego Fuzzy-logic.
- Nowoczesne metody aproksymacji stanu komponentów – filtr Kalmana.
- Wyznaczanie parametrów i charakterystyk komponentów układu oraz uwzględnianie ich nieliniowości.
- Funkcje centralnego systemu sterowania układem napędowym.
- Sterowanie przepływami energii w układach wieloźródłowych.
- Projektowanie i modelowanie dyferencjału elektromechanicznego.

Przekładnie CVT Sterowane Elektrycznie

dr inż. Arkadiusz Hajduga, prof. uczelni

- Rola przełożeń mechanicznych w układzie napędowym.
- Wpływ zastosowania przekładni mechanicznej na parametry energetyczne układu napędowego.
- Przekładnia Continous Variable Transsmmision.
- Rodzaje przekładni CVT.
- Materiały stosowane w budowie przekładni CVT.
- Metoda doboru zakresu przełożeń w pojazdach z napędem elektrycznym i hybrydowym:
- Metody sterownia zmianą przełożenia przekładni CVT:
- Algorytm sterowania zmianą przełożeń w napędzie elektrycznym i hybrydowym - minimalizacja konsumpcji energii.
- Precyzyjne sterowanie przełożeniem przekładni CVT - silniki krokowe.
- Rola i praca zespołu silnik krokowy.
- Układ rzeczywisty zmiany przełożenia przekładni CVT za pomocą silnika krokowego.
- Układ sterownia silnikiem krokowym.
- Przekładnia planetarna o dwóch stopniach swobody jako przykład przekładni CVT sterowanej elektrycznie – realizacja.

Infrastruktura eksploatacyjna pojazdów elektrycznych i hybrydowych

dr inż. Adrian Chmielewski

- Rola i znaczenie infrastruktury eksploatacyjnej w użytkowaniu pojazdów elektrycznych i hybrydowych.
- Wymagania i ograniczenia stawiane pojazdom z napędami alternatywnymi.
- Elektrochemiczne zasobniki energii i źródła mocy szczytowej stosowane w pojazdach hybrydowych i elektrycznych - budowa i właściwości.
- Zasilacze stosowane do ładowania ww. źródeł energii - wymagania i koncepcje.
- Przegląd pozostałych źródeł mocy szczytowej i zasobników energii stosowanych w pojazdach.
- Przepisy i normy dotyczące użytkowania pojazdów z alternatywnymi źródłami energii.
- Tendencje rozwojowe infrastruktury eksploatacyjnej pojazdów elektrycznych i hybrydowych.

Diagnostyka pojazdów elektrycznych i hybrydowych

dr inż. Krzysztof Więcławski

- Wymagania i własności systemów odnośnie błędów i uszkodzeń.
- Budowa systemów oraz typy uszkodzeń w nich występujących.
- Algorytmy diagnozowania stanu technicznego pojazdów.
- Diagnostyka silnika bezszczotkowego w warunkach niestacjonarnych.
- Diagnostyka silnika reluktancyjnego w warunkach niestacjonarnych.
- Diagnostyka nowoczesnych elektrochemicznych zasobników energii.
- Diagnostyka systemów sterowania.
- Urządzenia i programy do wykrywania uszkodzeń.

Ultralekkie nadwozia pojazdów

dr hab. inż. Jarosław Seńko

- Definicje i klasyfikacja nadwozi pojazdów.
- Normy i dyrektywy stosowane w odniesieniu do nadwozi pojazdów samochodowych.
- Algorytm rozwoju projektu nadwozia.
- Ekonomia, ergonomia w procesie projektowania nadwozia.
- Packaging nadwozi pojazdów lekkich.
- Komfort i bezpieczeństwo użytkowników pojazdu.
- Materiały i technologie stosowane w budowie nadwozi ultralekkich.
- Projekt i funkcjonowanie elementów wyposażenia wewnętrznego.

Przedmioty na specjalności „Pojazdy autonomiczne”:

Nawigacja pojazdami autonomicznymi

dr inż. Przemysław Szulim

- Wprowadzenie do zadania automatycznego sterowania pojazdów autonomicznych.
- Wprowadzenie do globalnego systemu pozycjonowania GPS.
- Wprowadzenie do inercyjnego systemu pozycjonowania.
- Metody fuzji pomiarów.
- Zadanie jednoczesnej samolokalizacji i budowy mapy - Simultaneous Localization and Mapping (SLAM).
- Wykorzystanie modeli dynamiki pojazdów w nawigacji.
- Wprowadzenie do planowania ruchu nieholonomicznych robotów mobilnych.
- Geometryczny opis robotów mobilnych.
- Optymalne trajektorie dla robotów mobilnych.
- Sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym z wykorzystaniem systemu nawigacyjnego.
- Planowanie trasy z uwzględnieniem przeszkód.

Odzyskiwanie energii w pojazdach

dr inż. Adrian Chmielewski

- Wprowadzenie w zagadnienia odzyskiwania energii
- Problemy odzyskiwania i akumulowania energii w pojazdach
- Odzyskiwanie energii z procesu hamowania
- Odzyskiwanie energii z ciepła traconego
- Materiały specjalne - termogeneratory
- Termoakustyka - wykorzystywanie energii za pomocą sygnałów akustycznych
- Akustyczny silnik stirlinga
- Wykorzystywanie energii drganiowej
- Liniowe i nieliniowe modele układów dynamicznych
- Mechanizmy konwersji energii kinetycznej na energie elektryczną - przykłady rozwiązań.

Systemy wizyjne robotów mobilnych

dr inż. Michał Abramowski

- Percepcja człowieka, współczesny sprzęt systemów wizyjnych. Kamery 2D, 3D i skanery laserowe 3D.
- Przekształcenia kontekstowe i bezkontekstowe.
- Wykrywanie krawędzi, transformata Hougha, segmentacja obrazów 2D.
- Przekształcenia morfologiczne i w dziedzinie częstotliwości.
- Budowa map otoczenia robota mobilnego, agregacja danych.
- Rozpoznawanie otoczenia, klasyfikacja danych.
- Przykłady zastosowań systemów wizyjnych w robotyce mobilnej, przyszłość.

Struktury nośne i energochłonne pojazdów

dr hab. inż. Jarosław Seńko

- Klasyfikacja struktur nośnych i energochłonnych stosowanych w pojazdach.
- Zasady projektowania oraz metody badań konstrukcji energochłonnych pojazdów.
- Tworzenie obliczeniowych modeli dla energochłonnych struktur nadwozi pojazdów.
- Modelowanie dyssypacji energii w obliczeniach numerycznych struktur pojazdów.
- Optymalizacja struktur nośnych pojazdów.

Systemy informatyczne pojazdów

dr inż. Krzysztof Szczurowski

- Rodzaje systemów stosowanych w pojazdach, ich mocne i słabe strony.
- Systemy przekazywania i kodowania danych w systemach diagnostyki pokładowej i wykorzystanie sieci przesyłu danych.

Niezawodność i bezpieczeństwo systemów mechatronicznych

dr inż. Krzysztof Więcławski

- Wprowadzenie do Niezawodność i Bezpieczeństwo Obiektów Złożonych, podstawowe pojęcia.
- Zarządzanie ryzykiem. Ocena ryzyka. Analiza ryzyka.
- Zagadnienia statystyki wykorzystywane w Niezawodności i Bezpieczeństwie Obiektów Złożonych.
- Funkcje charakterystyczne niezawodności. Rozkład wykładniczy i Weibulla.
- Funkcja struktury systemu - zbiory ścieżek i cięć.
- Jakościowe metody oceny ryzyka.
- Drzewo niezdatności. Analiza zdarzeń.
- FMEA - Analiza skutków występowania wad (uszkodzeń).
- Zastosowanie metody FMEA w analizie ryzyka. Ilościowe oceny ryzyka.Metody symulacyjne.
- Analityczne metody oceny niezawodności (modele fizykalne).
- Procesy Markowa. Metoda macierzy przejść. Metoda równań stanu.
- Obliczanie średniego czasu do wystąpienia uszkodzenia (MTTF). Makromodele. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności.

Z ogólnej informacji Dziekanatu dot. wszystkich kierunków studiów wynika, że uruchomiona zostanie ankieta, w której Studenci będą mogli wyrazić zainteresowanie wybranymi specjalnościami.

Na podstawie ankiety uruchomione zostaną specjalności z największymi liczbami oddanych głosów.

Następnie Studenci będą zapisywać się na wybrane i uruchomione specjalności w systemie USOS, ale o ostatecznym przyporządkowaniu do specjalności może zadecydować średnia ocena ze studiów.

W kilku ostatnich latach na kierunku IPEH uruchamiane były obie specjalności (prezentowane na wcześniejszych slajdach)

Ewentualne, dodatkowe pytania można kierować do opiekuna kierunku IPEH dra Piotra Piórkowskiego na adres e-mail: Piotr.Piorkowski@pw.edu.pl , poprzez czat MS Teams lub osobiście w godzinach konsultacji.