

KARTA PRZEDMIOTU

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wymaganie 1 Zaliczone przedmioty: Elektrotechnika oraz Elektronika, Napęd elektromechaniczny, Elektrotechnika i elektronika samochodowa.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Student zna i rozumie działanie podzespołów pojazdu elektrycznego.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Student zna i rozumie problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów w zakresie pojazdów elektrycznych.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Student zna i rozumie podstawowe układy energoelektroniczne, stosowane w pojazdach elektrycznych.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 Student zna i rozumie działanie oraz wykrywanie usterek w układzie zasilania pojazdu elektrycznego (bateria ogniów + BMS).

EK6 Wiedza Efekt kształcenia 6 Student zna i rozumie podstawy funkcjonowania pojazdu samochodowego jako układu mechatronicznego.

EK7 Umiejętności Efekt kształcenia 7 Student potrafi sprawdzić poprawną pracę silnika elektrycznego, falownika oraz baterii zasilającej.

EK8 Umiejętności Efekt kształcenia 8 Student potrafi wykorzystać specjalistyczną aparaturę diagnostyczną dedykowaną do danej marki samochodu, na przykładzie samochodu SMART Electric drive.

EK13 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 13 Student jest gotów do ciągłego doksztalcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1 Badanie charakterystyki ładowania oraz wyładowania ogniów li-ion oraz pomiar rzeczywistej pojemności ogniwa. Sposoby balansowania ogniów w baterii.	3
L2	Treści programowe 2 Badanie układu napędowego pojazdu elektrycznego.	3
L3	Treści programowe 3 Budowa i działanie stacji ładowania pojazdów elektrycznych.	3
L4	Treści programowe 4 Wykrywanie usterek w pojeździe elektrycznym za pomocą specjalistycznej aparatury diagnostycznej na przykładzie samochodu SMART electric drive.	3
L5	Treści programowe 5 Badania pojazdu z napędem elektrycznym na hamowni podwoziowej.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Wprowadzenie, pojęcie zintegrowanego napędu elektromechanicznego prądu stałego. Budowa, rodzaje oraz model matematyczny silnika prądu stałego ze wzbudzeniem magnetoelektrycznym i komutatorem elektronicznym oraz przykładowe rozwiązania.	3
W2	Treści programowe 2 Przekształtniki energoelektroniczne. Budowa i działanie układu napędowego pojazdu elektrycznego. Obwody kontrolne sterowania i zabezpieczeń.	3
W3	Treści programowe 3 Budowa układu zasilania pojazdu elektrycznego (bateria ogniów li-ion + BMS). Problem balansowania ogniów.	3
W4	Treści programowe 4 Układy komfortu pojazdu elektrycznego i ich diagnostyka.	3
W5	Treści programowe 5 Poznanie możliwości specjalizowanej aparatury diagnostycznej pojazdu elektrycznego.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykłady

N2 Narzędzie 2 Pokaz, zajęcia laboratoryjne

N3 Narzędzie 3 Dyskusje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Odpowiedź ustna, kolokwium zaliczeniowe.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1 Oddanie kompletu sprawozdań z zajęć laboratoryjnych

W2 Ocena 2 Pozytywna ocena z kolokwium

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.

NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał ponad 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagan na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał ponad 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnił wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał ponad 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagan na ocenę 3,0

NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał ponad 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał ponad 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał ponad 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał ponad 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 13	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał ponad 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK6		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK7		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK8		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK13		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [4] | **Bogumił Fic** — *Samochody elektryczne*, Warszawa, 2019, Kabe
- [5] | **Warżolek Piotr** — *Obsługiwanie diagnozowanie oraz naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodów*, Warszawa, 2015, WKŁ
- [6] | **TORSTEN SCHMIDT** — *Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej*, Warszawa, 2019, Wydawnictwo

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [3] | **Tom Denton** — *Electric and Hybrid Vehicles*, London, 2018, IMI

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Józef, Adam Tutaj (kontakt: jozef.tutaj@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Józef Tutaj (kontakt: jozef.tutaj@pk.edu.pl)

2 Pracownicy Katedry M-04 (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....