

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Sterowanie napędami pojazdów elektrycznych i hybrydowych	
PEiH/O/I/NST/C.8A			Drive control of electric and hybrid vehicles	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2024/2025		
Kierunek		Pojazdy Elektryczne i Hybrydowe		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia niestacjonarne		
Semestr / semestry		6		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć kierunkowych		
Status przedmiotu		do wyboru		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	8 [h]	5 ECTS
		Ćwiczenia	0 [h]	
		Laboratorium	24 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do której przyporządkowany jest kierunek studiów		5 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		5 ECTS
	z dyscypliną	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		5 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		brak dodatkowych wymagań		
Jednostka prowadząca		URad., Katedra Napędu Elektrycznego i Elektroniki Przemysłowej		
Koordynator		Dr inż. Andrzej Szafraniec, prof. URad.		
Adres strony internetowej pjo		https://wteii.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		a.szafraniec@uthrad.pl (48) 361-77-60		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ
DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	C1 –Kształtowanie wiedzy związanej ze sterowaniem układami napędowymi stosowanymi w pojazdach elektrycznych i hybrydowych. C2 – Poznanie sposobów regulacji prędkości obrotowej silników elektrycznych. C3 – Analiza metod rozruchu i hamowania silników elektrycznych, dobór elementów rozruchowych i regulacyjnych.
Treści programowe:	Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi. Treści wykładów Definicja układu napędowego, elementy składowe. podstawowe pojęcia i zależności w napędzie elektrycznym. Charakterystyki mechaniczne silników elektrycznych oraz maszyn roboczych. Stany pracy napędu, równowaga statyczna. Dobór mocy znamionowej silnika. Istota zasady regulacji częstotliwościowej prędkości silnika indukcyjnego, podstawowe zależności, charakterystyki. Równanie ruchu układu napędowego. Zasady rozruchu i regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego i przemiennego. Budowa układu sterowania napędu w pojeździe elektrycznym. Budowa układu sterowania napędu w pojeździe hybrydowym. Tendencje rozwojowe sterowania układami napędowymi. Treść ćwiczeń laboratoryjnych Układy sterowania przekształtnikowego silników prądu przemiennego. Układy sterowania przekształtnikowego silników prądu stałego. Sterowanie silnika synchronicznego z magnesami trwałymi PMSM. Badanie silnika bezszczotkowego typu BLDC. Układy sterowania energoelektronicznego rozruchu silników prądu przemiennego. Układy sterowania energoelektronicznego hamowania silników prądu przemiennego.
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<i>Wykład informacyjny (konwencjonalny). Wykład problemowy z elementami dyskusji. Metoda laboratoryjna – praktyczne badania układów sterowania pojazdów elektrycznych i hybrydowych.</i>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu. Wykład – ocena z egzaminu pisemnego. Laboratorium – suma ocen: 40% aktywność na zajęciach, 60% ocena z kolokwium pisemnego.</i>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie / (U) potrafi / (K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma wiedzę w zakresie budowy, działania, eksploatacji i podstaw sterowania silnikami stosowanymi w pojazdach z napędem konwencjonalnym, elektrycznym i hybrydowym	K_WG12	Wykład	Zaliczenie na ocenę	Egzamin pisemny

U1	Potrafi wykorzystać odpowiednią aparaturę w prowadzonych badaniach laboratoryjnych, a szczególnie z zakresu techniki motoryzacyjnej	K_UW02	Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Ocena wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdań. Kolokwium pisemne.
U2	Potrafi zastosować odpowiednie środki ochrony osobistej, adekwatne do zagrożeń występujących w praktycznej działalności inżynierskiej	K_UW10	Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Ocena wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdań. Kolokwium pisemne.
K1	Jest gotów do twórczego rozwiązywania problemów inżynierskich w pracy zespołowej, przyjmując w niej różnorodne role i odpowiedzialność za realizowane działania	K_KO03 K_KR06	Wykład Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Egzamin pisemny. Ocena aktywności na zajęciach.

Literatura i pomoce naukowe

1. Grzesiak L., Kaszewski A., Ufnalski B., Sterowanie napędów elektrycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN 2023
2. Małek A., Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji w Lublinie, 2021, 336
3. Seklucky G.: Automatyka napędu. Wydawnictwo AGH. Kraków 2009
4. Zawirski K, Deskur J, Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego. Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.
5. Praca zbiorowa, Szychta L., Laboratorium z maszyn elektrycznych: (materiały pomocnicze), Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2008, 128
6. Dębowski A.: Automatyka. Napęd elektryczny. WNT, Warszawa, 2017.

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS

Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratorium	X	X	32 [h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	68 [h] 23 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h]/ 0,1 ECTS	91 [h] / 3,6 ECTS	32 [h] / 1,3 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	125 [h] / 5 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi

W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.

Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z

niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.