

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Trakcja elektryczna, Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Konstrukcja urządzeń energoelektronicznych |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Design of Power Electronic Devices |
| KOD PRZEDMIOTU | WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK33 20/21 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 5.00 |
| SEMESTRY | 7 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA KOMPUTERO- WE | PROJEKTY | |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 7 | 18 | 0 | 30 | 0 | 9 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami i układami sterowania przekształtników energoelektronicznych

Cel 2 Zapoznanie studentów z zasadami działania typowych sterowników półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz modulatorów szerokości impulsów

Cel 3 Przedstawienie struktury blokowej podstawowych przekształtników energoelektronicznych, układów pomiaru prądów i napięć, sposobów ochrony przekształtników przed przepięciami i przetężeniami i sposobów chłodzenia

Cel 4 Wykonanie projektów prostych urządzeń energoelektronicznych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość zasad pracy i właściwości podstawowych półprzewodnikowych przyrządów mocy

2 Znajomość układów i zasad pracy prostowników sterowanych, falowników napięcia i prądu, regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość metod sterowania przekształtników energoelektronicznych: prostowników, falowników napięcia i falowników prądu, regulatorów prądu przemiennego, układów regulacji impulsowej napięcia stałego

EK2 Wiedza Znajomość zasad działania podstawowych sterowników elementów półprzewodnikowych i sposobu ich łączenia z nadrzędnym układem sterowania

EK3 Umiejętności Umiejętność doboru podstawowych parametrów sterowania układów energoelektronicznych oraz wpływu zmian tych parametrów na pracę układów energoelektronicznych

EK4 Umiejętności Umiejętność zaprojektowania prostych układów energoelektronicznych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIA | | |
|-------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Sterowanie tyrystorowego prostownika mostkowego | 5 |
| L2 | Trójfazowy regulator prądu przemiennego | 5 |
| L3 | Sterowanie trójfazowych falowników napięcia | 5 |
| L4 | Trójfazowy falownik prądu z diodami odcinającymi, rezonansowy falownik prądu | 5 |
| L5 | Regulacja impulsowa napięcia stałego | 5 |
| L6 | Sterowniki półprzewodnikowych przyrządów mocy i modulatory szerokości impulsów | 5 |

| WYKŁADY | | |
|---------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Sterowanie prostowników tyrystorowych i regulatorów prądu przemiennego, sprzężenia zwrotne | 4 |

| WYKŁADY | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W2 | Metody sterowania falowników napięcia, parametry sterowania, sterowanie falowników prądu | 4 |
| W3 | Sterowanie w układach regulacji impulsowej napięcia stałego | 2 |
| W4 | Sterowniki półprzewodnikowych przyrządów mocy, modulatory szerokości impulsów | 2 |
| W5 | Podzespoły składowe przekształtników energoelektronicznych, metody pomiaru prądów i napięć w układach przekształtnikowych | 2 |
| W6 | Sposoby ochrony półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz przekształtników przez przepięciami i przetężeniami | 2 |
| W7 | Podstawy projektowania urządzeń energoelektronicznych | 2 |

| PROJEKTY | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Wykonanie projektów (do wyboru): jednofazowego prostownika sterowanego, jednofazowego falownika napięcia, jednofazowego regulatora prądu przemiennego, układu regulacji impulsowej napięcia stałego | 9 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 Dyskusja

N6 Konsultacje

N7 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 57 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 40 |
| Opracowanie wyników | 15 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 15 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 132 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 5.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną oceny końcowej sprawdzianów wiedzy z tematyki wykładów, oceny końcowej z laboratorium i oceny końcowej z projektu. Ocena końcowa sprawdzianów wiedzy z tematyki wykładów przyjmowana jest z wagą 2, ocena końcowa laboratorium i projektu z wagą 1

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 3.0 | Zna zasadę sterowania falowników pracujących z prostokątną falą napięcia wyjściowego oraz zna zasady i układy sterowania prostowników |
| NA OCENĘ 4.0 | Zna zasady sterowania falowników pracujących z sinusoidalną modulacją szerokości impulsów, zna zasady sterowania regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego |
| NA OCENĘ 5.0 | Zna zasady sterowania falowników prądu |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Zna podstawowe sterowniki tyrystorów i tranzystorów IGBT |
| NA OCENĘ 4.0 | Zna schematy funkcjonalne podstawowych sterowników tyrystorów i tranzystorów IGBT |
| NA OCENĘ 5.0 | Zna układy połączeń sterowników z sygnałami sterującymi i sygnałami sprzężeń zwrotnych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi dobrać wartości parametrów sterowania skalarne falowników napięcia, umie dobrać wartości parametrów sterowania prostowników |
| NA OCENĘ 4.0 | Umie dobrać wartości parametrów sterowania regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej obniżających. |
| NA OCENĘ 5.0 | Potrafi określić wpływ zmian parametrów wprowadzanych do pamięci falownika na pracę układu |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 3.0 | potrafi zaprojektować obwód główny wybranego przekształtnika energoelektronicznego |
| NA OCENĘ 4.0 | potrafi zaprojektować obwód główny wybranego przekształtnika energoelektronicznego oraz potrafi zaprojektować układ sterownika elementu energoelektronicznego |
| NA OCENĘ 5.0 | potrafi zaprojektować obwód główny wybranego przekształtnika energoelektronicznego i układ sterownika elementu energoelektronicznego oraz zaprojektować prosty układ sterowania przekształtnika |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|----------------------------|--|-----------------------|----------------|
| EK1 | EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03 | Cel 1 Cel 3 | L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK2 | EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03 | Cel 2 Cel 3 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK3 | EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03 | Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK4 | EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03 | Cel 4 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 | N4 N5 N6 N7 | F4 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1998, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | Nowak M., Barlik R. — *Poradnik inżyniera energoelektronika*, Warszawa, 2014, WNT
- [3] | Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika*, Warszawa, 1994, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Piróg S. — *Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej*, Kraków, 2006, Uczelniane wydawnictwa naukowo-dydaktyczne
- [2] | Tunia H, Winiarski B. — *Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa, 1996, WNT

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Mazgaj W. — *Konспекty do wykładu*, PK Kraków, 2019,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Dr hab. inż. Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

2 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

3 Dr inż. Arkadiusz Duda (kontakt: aduda@pk.edu.pl)

4 Mgr inż. Dariusz Cholewa (kontakt: dcholewa@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....