

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

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	Konstrukcje maszyn elektrycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Construction of electrical machines
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK34 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
5	15	0	24	0	0	6

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstaw projektowania maszyn elektrycznych i rozumienie wpływu rozwiązań konstrukcyjnych maszyn na jej własności i charakterystyki eksploatacyjne.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Przyswojenie treści przedmiotu: Maszyny elektryczne.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna struktury maszyn elektrycznych, szczególnie trójfazowych maszyn prądu przemiennego, oraz zasady doboru parametrów konstrukcyjnych tych maszyn.

EK2 Wiedza Student zna zagadnienia dotyczące: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych.

EK3 Umiejętności Student potrafi stosować algorytmy obliczeń elektromagnetycznych dla maszyn elektrycznych prądu przemiennego.

EK4 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić specjalistyczne badania diagnostyczne maszyn elektrycznych prądu przemiennego.

EK5 Kompetencje społeczne Potrafi rozwiązać złożone zadanie związane z konstruowaniem nowych typów maszyn elektrycznych, potrafi zaplanować proces testów i uruchomienia układu napędowego z nową konstrukcją maszyny.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do laboratorium, omówienie tematyki ćwiczeń, instruktaż stanowiskowy w zakresie BHP.	2
L2	Wykonanie czterech ćwiczeń laboratoryjnych, wykazujących wpływ konstrukcji obwodu magnetycznego oraz uzwojeń na właściwości i charakterystyki pracy: transformatora trójfazowego, silnika indukcyjnego, maszyny synchronicznej i maszyny prądu stałego.	4
L3	Rozwiązanie indywidualnego zadania projektowego. Wykonanie prac projektowych w laboratorium pod opieką prowadzącego.	6
L4	Zapoznanie się z konstrukcją i procesem wytwarzania maszyn elektrycznych w wybranym zakładzie przemysłowym.	6
L5	Przeprowadzenie obliczeń dla wybranych konstrukcji maszyn w ramach zadania projektowego. Wykonanie eksperymentów pomiarowych do weryfikacji projektowanych konstrukcji. Opracowanie Zaliczenie sprawozdan z przebiegu ćwiczeń i opracowanych wyników pomiarów oraz zaliczenie przydzielonego zadania projektowego.	6

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Charakterystyka problematyki i przedstawienie wybranych zagadnień projektowania maszyn elektrycznych.	2
W2	Struktury maszyn elektrycznych, dobór parametrów konstrukcyjnych.	2
W3	Obliczanie wymiarów głównych maszyny elektrycznej prądu przemiennego oraz parametrów uzwojeń i obwodu magnetycznego.	2
W4	Obliczanie parametrów schematu zastępczego obwodu elektrycznego z uwzględnieniem zjawiska wypierania prądu i nasycenia obwodu magnetycznego. Parametry i charakterystyki eksploatacyjne maszyn elektrycznych.	2
W5	Zagadnienia izolacji maszyn elektrycznych (normy dot. badań izolacji, metody oceny).	2
W6	Łożyska, problematyka drgań mechanicznych (normy, metody wyważania i osiowania).	1
W7	Hałas w maszynach elektrycznych (źródła, metody redukcji).	1
W8	Elementy projektowania silników reluktancyjnych (Switched Reluctance Motor) oraz maszyn z magnesami trwałymi (Permanent Magnet Machine): struktury obwodów magnetycznych SRM i PMM, konstrukcje wirników, budowa uzwojeń, obliczenia obwodu magnetycznego, dobór magnesów trwałych, obliczenia parametrów eksploatacyjnych przy użyciu modeli polowych.	3

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
1	Zajęcia seminaryjne dotyczące konstrukcji maszyn elektrycznych.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Zadanie projektowe

N5 Materiały dydaktyczne do wykładów i ćwiczeń w formie elektronicznej

N6 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	32
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	19
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W2 Ocena końcowa z przedmiotu będzie średnią ważoną ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena aktywności odbywa się na wszystkich formach zajęć

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna cech charakterystycznych konstrukcji i ich wpływ na prace maszyn elektrycznych, w tym: trójfazowych transformatorów, silników indukcyjnych, maszyn synchronicznych wzbudzanych prądem stałym i przez magnesy trwałe oraz maszyn prądu stałego.
NA OCENĘ 3.0	Student zna cechy charakterystyczne konstrukcji i ich wpływ na prace maszyn elektrycznych, w tym: trójfazowych transformatorów, silników indukcyjnych, maszyn synchronicznych wzbudzanych prądem stałym i przez magnesy trwałe oraz maszyn prądu stałego.
NA OCENĘ 3.5	Student zna dość dobrze cechy charakterystyczne konstrukcji i ich wpływ na prace maszyn elektrycznych, w tym: trójfazowych transformatorów, silników indukcyjnych, maszyn synchronicznych wzbudzanych prądem stałym i przez magnesy trwałe oraz maszyn prądu stałego.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi uzasadnić wpływ konstrukcji maszyny elektrycznej na jej własności eksploatacyjne.
NA OCENĘ 4.5	Student rozumie i potrafi uzasadnić wpływ konstrukcji maszyny elektrycznej na jej własności eksploatacyjne.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi objaśnić i uzasadnić stosowane rozwiązania konstrukcji maszyny elektrycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące oceny stanu: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące oceny stanu: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 3.5	Student dość dobrze potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące oceny stanu: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 4.0	Student zna i potrafi objaśnić metody analizy, dotyczące oceny stanu: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze zna i potrafi objaśnić metody analizy, dotyczące oceny stanu: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 5.0	Student zna i potrafi objaśnić wpływ stanu: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych na prace maszyny elektrycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna i potrafi zastosować podstawowe procedury stosowane w wyznaczeniu wymiarów głównych trójfazowego silnika indukcyjnego.
NA OCENĘ 3.0	Student zna i potrafi zastosować podstawowe procedury stosowane w wyznaczeniu wymiarów głównych trójfazowego silnika indukcyjnego.

NA OCENĘ 3.5	Student dość dobrze zna i potrafi zastosować podstawowe procedury stosowane w wyznaczeniu wymiarów głównych trójfazowego silnika indukcyjnego.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze zna i potrafi zastosować procedury stosowane w wyznaczeniu parametrów schematu zastępczego trójfazowego silnika indukcyjnego.
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze zna i potrafi zastosować procedury stosowane w wyznaczeniu parametrów schematu zastępczego trójfazowego silnika indukcyjnego.
NA OCENĘ 5.0	Student zna i potrafi zastosować i objaśnić algorytmy obliczeń elektromagnetycznych dla maszyn elektrycznych prądu przemiennego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi współpracować w grupie ćwiczących oraz nie potrafi przeprowadzić podstawowych badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz nie umie właściwie zinterpretować wyniki tych badań.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi, współpracując w grupie ćwiczących, przeprowadzić podstawowe badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz umie właściwie zinterpretować wyniki tych badań.
NA OCENĘ 3.5	Student dość dobrze potrafi, współpracując w grupie ćwiczących, przeprowadzić badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz umie właściwie zinterpretować wyniki tych badań.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przygotować stanowisko pomiarowe i przeprowadzić specjalistyczne badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz umie właściwie zinterpretować wyniki tych badań.
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze potrafi przygotować stanowisko pomiarowe i przeprowadzić specjalistyczne badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz umie właściwie zinterpretować wyniki tych badań.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi przygotować stanowisko pomiarowe i przeprowadzić i objaśnić specjalistyczne badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz umie właściwie zinterpretować ich wyniki.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązać złożonego zadania związanego z konstruowaniem nowych typów maszyn elektrycznych, nie potrafi zaplanować procesu testów i uruchomienia układu napędowego z nową konstrukcją maszyny.
NA OCENĘ 3.0	W stopniu podstawowym rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

NA OCENĘ 3.5	Dość dobrze rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zadania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczyć w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 4.0	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zadania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczyć w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobrze rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zadania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Ponad dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczyć w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zadania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, bardzo dobrze umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczyć w dyskusji. Jest zdolny bardzo dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz bardzo dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

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_W07 EiA_W11 EiA_W13	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	EiA_W16 EiA_W17 EiA_W22	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	EiA_U10 EiA_U15 EiA_U18 EiA_U25	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	EiA_U14 EiA_U15	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	EiA_K01 EiA_K05	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | M. Dabrowski — *Projektowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego*, Warszawa, 1994, WNT
- [2] | M. Dabrowski — *Konstrukcja maszyn elektrycznych*, Warszawa, 1977, WNT
- [3] | M. Ronkowski, M. Michna, G. Kostro, F. Kutt — *Maszyny elektryczne wokół nas. Zastosowanie, budowa, modelowanie, charakterystyki, projektowanie*, Gdańsk, 2011, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 mgr inż. Jarosław Tulicki (kontakt: jtulicki@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Tomasz Węgiel (kontakt: twegiel@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....