



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	Materiałoznawstwo elektryczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical materials Science
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Andrzej Zawadzki
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Fizyka
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizykochemicznych podstaw budowy materii i związku właściwości materiałów z ich budową cząsteczkową i strukturą.	ELE1_W04
	W02	Ma wiedzę w zakresie własności materiałów i zjawisk fizycznych zachodzących w materiałach pod wpływem różnych oddziaływań zewnętrznych.	ELE1_W04 ELE1_W05
	W03	Ma wiedzę w zakresie układów i metod pomiaru własności materiałów i zasad doboru materiałów spełniających określone wymagania.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi powiązać wiedzę o materiałach z budową i zasadą działania podstawowych układów i elementów wykorzystywanych w elektrotechnice	ELE1_U15
	U02	Potrafi wykonywać i interpretować pomiary właściwości elektrycznych i magnetycznych materiałów stosowanych w elektrotechnice.	ELE1_U10
	U03	Potrafi dokonywać doboru materiałów spełniających wymagania w zakresie konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych.	ELE1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość jaki wpływ na środowisko naturalne wywiera dobór odpowiednich technologii produkcji materiałów stosowanych w inżynierii elektrycznej.	ELE1_K01 ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Ogólne informacje o materiałach. Układ okresowy pierwiastków. Struktura ciał stałych. Budowa kryształów. Pasmowy model energetyczny ciała stałego.
	2. Stopy i ich własności. Obróbka cieplna materiałów. Własności materiałów i metody ich badania. Korozja materiałów.
	3. Podział i ogólna charakterystyka materiałów elektrotechnicznych. Materiały przewodzące, oporowe, stykowe. Termopary. Materiały nadprzewodzące. Ogniwa galwaniczne pierwotne i wtórne. Ogniwa paliwowe.
	4. Materiały magnetyczne. Materiały magnetycznie miękkie i ich własności. Blachy transformatorowe, ferryty.
	5. Materiały magnetycznie twarde. Zastosowanie materiałów magnetycznych.
	6. Materiały elektroizolacyjne, Klasyfikacja materiałów elektroizolacyjnych.
	7. Gazy naturalne i syntetyczne. Ciecze izolacyjne - właściwości elektryczne. Smary i oleje – własności.
	8. Materiały organiczne i nieorganiczne. Tworzywa termoplastyczne, tłoczywa termoutwardzalne, żywice lane, technologia wytwarzania wyrobów.
	9. Materiały ceramiczne, szkło, mika. Materiały termoizolacyjne.
	10. Materiały półprzewodzące i półprzewodnikowe. Struktura półprzewodników. Domieszkowanie półprzewodników.
	11. Otrzymywanie materiałów półprzewodnikowych. Wytwarzanie układów scalonych.
	12. Półprzewodnikowe elementy bezzłazowe. Rozwiązania konstrukcyjne bezzłazowych czujników półprzewodnikowych. Wytwarzanie membran krzemowych.
	13. Złącze pn. Elementy elektroniczne złączowe i ich budowa.
	14. Półprzewodnikowe elementy optoelektroniczne. Wyświetlacze LCD i OLED. Ekrany dotykowe.
	15. Kolokwium zaliczające
laboratorium	1,2 Zajęcia wprowadzające, omówienie regulaminu i szkolenie BHP. Kolokwium z I serii ćwiczeń

	3. Badanie materiałów oporowych
	4. Badanie rezystywności skrośnej i powierzchniowej materiałów elektroizolacyjnych stałych
	5. Badanie własności dynamicznych materiałów magnetycznie miękkich
	6. Kolokwium z II serii ćwiczeń. Badanie materiałów i elementów półprzewodnikowych
	7. Badanie obwodu magnetycznego ze szczeliną
	8. Badanie ogniw słonecznych
	9. Kolokwium z III serii ćwiczeń. Badanie przenikalności dielektrycznej i współczynnika strat dielektrycznych materiałów elektroizolacyjnych stałych
	10. Badanie własności statycznych materiałów magnetycznie miękkich
	11. Badanie izolacji papierowo-olejowej
	12. Kolokwium z IV serii ćwiczeń. Materiały termoizolacyjne
	13. Badanie odporności materiałów elektroizolacyjnych na łuk elektryczny
	14. Badanie materiałów magnetycznie twardych
	15. Termin zaliczający

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			Tak		Tak	
W02			Tak		Tak	
W03			Tak		Tak	
U01					Tak	
U02					Tak	
U03					Tak	
K01					Tak	
K02					Tak	
K03						

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		<i>Uzyskanie co najmniej oceny 3.0 z kolokwium</i>
laboratorium		<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium dopuszczających do wykonania ćwiczeń, kompletne, terminowo wykonane sprawozdania</i>

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,88					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Blicharski M.: *Wstęp do inżynierii materiałowej*. WNT, Warszawa 2003
2. Z. Celiński: *Materiałoznawstwo elektrotechniczne*. Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2005
3. Paciorek Z., Strykowski S.: *Laboratorium materiałoznawstwa elektrycznego*. Wyd. I, Politechnika Świętokrzyska, skrypt nr 373, Kielce, 2001

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje