

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej		Kod 1010324381010326005
Kierunek studiów Elektrotechnika	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 4 / 8
Ścieżka obieralności/specjalność Układy elektryczne i informatyczne w	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: - Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 9		Liczba punktów 1
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 1 100% 1 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: mgr inż. Dorota Typańska email: Dorota.Typanska@put.poznan.pl tel. 61 665 28 40 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, elektrotechniki, elektroniki i teorii obwodów.
2	Umiejętności:	Umiejętność zastosowania metod obliczeniowych z zakresu elektrotechniki, elektroniki i teorii pola elektromagnetycznego. Umiejętność dokonywania pomiarów wielkości elektrycznych, analizy uzyskanych wyników i wyciągania wniosków.
3	Kompetencje społeczne	Dbłość o ciągle podnoszenie własnych kompetencji. Czytelne i jasne przedstawienie przygotowanego zagadnienia.
Cel przedmiotu: Poznanie wybranych teoretycznych i praktycznych problemów związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną urządzeń i systemów elektrycznych oraz pojazdów samochodowych. Przedstawienie w formie prezentacji przygotowanego projektu-zagadnienia.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma podstawową wiedzę na temat wybranych zjawisk i procesów, występujących podczas konwersji energii ze źródeł odnawialnych w energię elektryczną oraz w zakresie urządzeń, realizujących te przemiany w odniesieniu do wymagań kompatybilności elektromagnetycznej - [K_W09+++]		
2. ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady ergonomii, BHP oraz zagrożenia występujące w przemyśle elektrycznym w odniesieniu do wymagań kompatybilności elektromagnetycznej - [K_W19+]		
Umiejętności:		
1. potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla układów elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski - [K_U02+]		
2. potrafi zaprojektować prosty układ elektryczny przeznaczony do różnych zastosowań, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem wymagań kompatybilności elektromagnetycznej - [K_U03++]		
3. potrafi wykorzystać znane metody i modele matematyczne oraz symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektrycznych w odniesieniu do wymagań kompatybilności elektromagnetycznej - [K_U10+]		
Kompetencje społeczne:		
1. rozumie potrzebę i zna możliwości uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia oraz podyplomowe) oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych - [K_K01+++]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
<p>Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocena prezentacji przygotowanego projektu-zagadnienia od strony zawartości merytorycznej, czytelności oraz sposobu jej przedstawienia, - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, - ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją przygotowanego projektu-zagadnienia, - premiowanie aktywności i udziału w dyskusji związanej z prezentowanym projektem-zagadnieniem. 	
Treści programowe	
<p>Poznanie wybranych teoretycznych i praktycznych problemów związanych z oddziaływaniem pól elektromagnetycznych na obiekty biologiczne oraz z kompatybilnością urządzeń i obiektów technicznych, zwłaszcza pojazdów samochodowych.</p> <p>Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na obiekty biologiczne. Elektromagnetyzm w ochronie pracy i środowiska. Pomiary pól elektromagnetycznych. Kompatybilność elektromagnetyczna w przemyśle samochodowym. Aktualny stan normatywno - prawny w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń i obiektów technicznych. Drogi uzyskiwania certyfikatu CE. Techniczne aspekty wykonywania badań kompatybilnościowych.</p> <p>Aktualizacja 2017: Modelowanie pracy wybranych układów elektrycznych poddanych oddziaływaniu pól elektromagnetycznych. Ocena zagrożeń wynikających z elektryczności statycznej.</p> <p>Zastosowane metody kształcenia:</p> <p>Projekt: analiza/dyskusja różnych metod (w tym nieszablonowych) rozwiązania problemu, analiza/dyskusja różnych aspektów rozwiązywanych problemów, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp., szczegółowe recenzowanie dokumentacji projektowej przez prowadzącego projekt i dyskusje nad komentarzami, pokaz multimedialny, studium przypadku, praca w zespole.</p>	
Literatura podstawowa:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Machczyński W.: Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010. 2. Charoy A.: Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych. Zasady i porady instalacyjne. Kompatybilność elektromagnetyczna. Część 1-4, WNT, Warszawa 1999-2000. 3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej 4. PN-EN 61000-4-2:2011 - wersja polska- Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-2: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne 5. PN-EN 61000-4-4:2013-05 - wersja angielska - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-4: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych 6. PN-EN 61000-4-6:2014-04 - wersja angielska - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-6: Metody badań i pomiarów -- Odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej 7. PN-EN 61000-4-5:2014-10 - wersja angielska - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-5: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na udary 8. Machczyński W., Typańska D., Electromagnetic compatibility of smart installations, Poznan University of Technology Academic Journals, Tom 81, ISSN 1897-0737, 2015, str.95-100 9. Szymenderski J., Typańska D., Immunity of fixed installation to electrostatic discharge, Poznan University of Technology Academic Journals, Tom 85, ISSN 1897-0737, 2016, str.106-116 	
Literatura uzupełniająca:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Krawczyk A.: Praca zbiorowa: Elektromagnetyczne oddziaływania na obiekty biologiczne, Instytut Naukowo-Badawczy ZTUREK, Warszawa 2001. 2. Krawczyk A.: Praca zbiorowa: Bioelektromagnetyzm, Instytut Naukowo-Badawczy ZTUREK, Warszawa 2002. 3. Więckowski T. W.: Badanie odporności urządzeń elektronicznych na impulsowe narażenia elektromagnetyczne, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993. 4. Więckowski T. W.: Pomiary emisyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997. 5. Alfa-Weka: Praktyczny poradnik. Certyfikat CE w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej, Alfa-Weka, Warszawa 1998. 6. Garbarczyk Z., Kozłowski C., Nowicki M., Pachocki K.: Zagrożenia elektromagnetyczne. Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy. Część 11, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 1998. 7. Aniołczyk H.: Praca zbiorowa: Pola elektromagnetyczne. Źródła, oddziaływanie, ochrona, Instytut Medycyny Pracy im prof. J. Nofera, Łódź 2000. 	
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta	
Czynność	Czas (godz.)

1. udział w zajęciach projektowych	9	
2. udział w konsultacjach	6	
3. realizacja zadań projektowych	15	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1