

Program przedmiotu

- Nazwa przedmiotu / moduł przedmiotowy: **Projektowanie układów zasilania dla urządzeń IOT**
- Język wykładowy: **Polski**
- Umiejscowienie przedmiotu w planach studiów:
 - Obszar lub obszary studiów: **Internet Rzeczy**
 - Poziom studiów: **studia I stopnia**
 - Kierunek lub kierunki (realizacja wzorca efektów): **Mechatronika**
- Nadzór nad realizacją przedmiotu:
 - Instytut/Inna jednostka: **Instytut Informatyki i Mechatroniki**
 - Osoba odpowiedzialna za przedmiot: **Ocetkiewicz Tomasz, mgr inż.**
 - Osoby współpracujące przy opracowaniu programu przedmiotu:
- Liczba godzin i formy zajęć dydaktycznych dla poszczególnych systemów studiów oraz rygor zaliczenia

Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																					
Forma studiów	Forma zajęć	Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																		Razem	
		PWS	ECTS	Zajęcia laboratoryjne	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	ECTS		
Stacjonarne			24	26	2															2	
Niestacjonarne			16	34																	
Rygor zaliczenia	...			egzamin																	

- Nakład pracy studenta – bilans punktów ECTS
1 punkt ECTS odpowiada 25-30 godzinom pracy studenta potrzebnej do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z uwzględnieniem pracy własnej studenta

Aktywność (należy podać prace właściwe dla przedmiotu)	Godzinowe obciążenie studenta (stacjonarne/niestacjonarne) [h]
Udział w laboratorium	24/16
Przygotowanie do laboratorium	9/17
Przygotowanie do egzaminu	15/15
Udział w egzaminie /zaliczeniu	2/2
Sumaryczne obciążenie pracą studenta (NPS)	50/50
Punkty ECTS	2
* Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi	50/50
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	24/16

- Uwagi realizacyjne: rekomendowana długość trwania (semestry), rekomendowane wymagania wstępne, relacje pomiędzy formami zajęć:
 - Podstawy elektroniki i elektrotechniki.**
 - Podstawy automatyki.**
 - Teoria sterowania.**

Rekomendowana długość trwania wynika z planu studiów

8. Szczegółowe efekty uczenia się – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne

Szczegółowe efekty uczenia się dla przedmiotu		Forma zajęć	Metody kształcenia	Metody weryfikowania (sprawdzania, oceniania) efektów uczenia się
Symbol efektu	Opis efektu			
Wiedza				
K_W05	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie automatyki, elektroniki i elektrotechniki, niezbędną do rozumienia w zaawansowanym stopniu złożonych zależności dotyczących wysokosprawnych układów zasilania dla urządzeń małej mocy oraz zastosowania praktycznego tej	Zajęcia laboratoryjne	metody poszukujące	Egzamin ustny lub pisemny.
K_W08	Zna i rozumie wybrane zagadnienia szczegółowe z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki związane z projektowaniem układów sterowania dla przekształtników impulsowych małej mocy, dla urządzeń działających w systemach Internetu Rzeczy oraz			
Umiejętności				
K_U16	Potrafi używając właściwych metod, technik i narzędzi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować układ zasilania dla urządzeń dedykowanych do zastosowania w systemach Internetu Rzeczy.	Zajęcia laboratoryjne	metody poszukujące	Egzamin ustny lub pisemny.
K_U17	Potrafi, używając specjalistycznej terminologii, przygotować w języku polskim lub angielskim dokumentację oraz prezentację projektu inżynierskiego, w zakresie opracowania układu zasilania dla urządzenia dedykowanego do zastosowania w systemach Inte			
Kompetencje społeczne				

9. Zasady/kryteria oceniania dla każdej formy kształcenia i poszczególnych ocen

Aktywność	Oceny	Obliczenia	Do końcowej
Egzamin	bdb (5)	5 * 50%	2,5
Aktywność na zajęciach	db, dst, bdb (4, 3, 5)	Średnia (4+3+5)/3 = 4 -> 4*20%	0,8
Zadania domowe	ndst, db, dst (2, 4, 3)	Średnia (2+3+4)/3 = 3 -> 3*20%	0,6
Obecność	na 75% zajęć	udział obecności 6/8=0,75*5 -> 3,75*10%	0,375

10. Treści kształcenia wraz z formą zajęć, na której są realizowane

Zajęcia laboratoryjne:

1. przegląd elementów półprzewodnikowych niesterowanych i sterowanych stosowanych w układach przekształtnikowych DC/DC i AC/DC;
2. inteligentne moduły mocy;
3. zasady projektowania przekształtników DC/DC buck, boost, buck-boost, Cuk, Sepic i Zeta dla urządzeń i systemów IOT i IIOT;
4. projektowanie przekształtników AC/DC dla urządzeń IOT;
5. systemy zasilania POL;

6. zabezpieczenia w układach zasilania małej mocy;
7. prototypowanie układów zasilania dla urządzeń IOT;
8. symulacja komputerowa układów zasilania w środowisku Mathworks Matlab/Simulink;
9. symulacja komputerowa układów zasilania przy pomocy wybranych pakietów oprogramowania;
10. nadzór nad praktycznymi, w tym sprzętowymi projektami studenckimi wykonywanymi w trakcie zajęć

11. Wymagane środki dydaktyczne

Laboratorium – laboratorium specjalistyczne

12. Literatura przedmiotu:

a. Literatura podstawowa:

- Scherz P., Monk S.; Practical electronics for inventors; ISBN 978-1-25-958754-2; McGraw - Hill Education 2016
- Horowitz P., Hill W.; Sztuka elektroniki; ISBN 83-206-1128-8; Wydaw. Komunikacji i Łączności 2003
- Carr J.J.; Zasilacze urządzeń elektronicznych : przewodnik dla początkujących; ISBN 83-921073-1-4; BTC 2004

a. Literatura uzupełniająca:

- Van Breussegem T., Steyaert M.; CMOS Integrated Capacitive DC-DC Converters; ISBN 978-1-4614-4280-6; Springer 2013
- Wen-Wei Chen, Jiann-Fuh Chen; Control Techniques for Power Converters with Integrated Circuit; ISBN 978-981-10-7004-4; Springer 2018
- Carbone P., Sayfe Kiaei, Fang Xu; Design, Modeling and Testing of Data Converters; ISBN 978-3-642-39655-7; Springer 2014
- Osowski S., Cichocki A., Siwek K.; MATLAB w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów; ISBN 83-7207-557-3; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006
- Attaway S.; MATLAB. A practical introduction to programming and problem solving; ISBN 978-0-12-804525-1; Elsevier 2017
- Seddik Bacha, Iulia Munteanu, Antoneta Iuliana Bratcu; Power Electronic Converters Modeling and Control; ISBN 978-1-4471-5478-5; Springer 2014

b. Netografia:

- Texas Instruments; DC/DC switching regulators – Technical documents; <https://www.ti.com/power-management/non-isolated-dc-dc-switching-regulators/technical-documents.html>
- Philips Semiconductors; Switched Mode Power Supplies; <https://eclass.duth.gr/modules/document/file.php/TMA495/PHILIPS%20APPLICATIONS/PHILIPS%20SemiCond%20HB.pdf>
- Microchip; Switch Mode Power Supply (SMPS) Topologies; <http://ww1.microchip.com/downloads/en/appnotes/01114a.pdf>

13. Dostępne materiały dydaktyczne z podziałem na formy zajęć (autorskie zestawienia materiałów dydaktycznych, materiały e-learningowe, itp.)
14. Osoby realizujące poszczególne formy kształcenia

Forma kształcenia	Imię i nazwisko
1. Wykład	
2. Zajęcia laboratoryjne	Ocetkiewicz Tomasz, mgr inż.
3. Ćwiczenia	
4. Zajęcia projektowe	
5. Zajęcia warsztatowe	
6. Gra symulacyjna	
7. Lektorat językowy	
8. Praktyki	