

1. Nowoczesne sieci telekomunikacyjne i ich projektowanie. Standardy sieci telefonii komórkowej CDMA trzeciej generacji.

Zasady i kryteria zaliczenia:

Pozytywna ocena ze zrealizowanego projektu. Projekt realizowany w formie pracy pisemnej. Prezentacja multimedialna.

Cele kształcenia:

Projekt ma na celu nauczenie studenta samodzielnego rozwiązania zagadnienia inżynierskiego oraz przygotowania praktycznego projektu inżynierskiego w oparciu o nabytą, w trakcie wykładu i wyniku własnych poszukiwań, wiedzę dotyczącą sieci telekomunikacyjnych.

Treści programowe:

Sieci szerokopasmowe, sieci optyczne, sieci Internet, zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi, sieci SDH, sieci komunikacji ruchomej, projektowanie sieci telekomunikacyjnych. Sieci dostępu radiowego UTRAN. Interfejs radiowy w systemie UMTS. Globalny system pozycyjny GPS.

Przykład: Projektowanie sieci telewizji kablowej z uwzględnieniem nowoczesnych usług teleinformatycznych

Literatura:

1. Kościelnik D., *Cyfrowe sieci zintegrowane usługowo*. WKŁ, Warszawa 2001.
2. Jajszczyk A., *Wstęp do telekomunikacji*. WNT, Warszawa 2000.
3. Simmonds A., *Wprowadzenie do transmisji danych*. WKŁ, Warszawa 1999.
4. Siuzdak J., *Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej*. WKŁ, Warszawa 1999.
5. Bem D.J., *Systemy telekomunikacyjne*. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1983.
6. E. A. Lee, D.G. Messerschmitt, „Digital communication”, Kluwer A.P., 1994
7. K. Wesolowski, „Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych”, WKŁ, W-wa 2003
8. S. Jackowski, „Telekomunikacja”, Politechnika Radomska, 2003

2. Nowoczesne materiały. Cienkie warstwy magnetyczne. Nanostruktury magnetyczne. Nowoczesne technologie w elektronice.

Duże zainteresowanie na świecie wywołują nanostruktury magnetyczne. Wiele wskazuje, że obiekty te mogą posłużyć do budowy nowej generacji elementów elektronicznych wykorzystujących spin elektronu, które z kolei umożliwią skonstruowanie komputera kwantowego.

Przewodzące polimery – poliacyetylen. Materiały tego typu mogą reagować np. wyłącznie na określony kolor światła. Już dziś uczeni potrafią otrzymywać polimery wrażliwe na pewne substancje, np. białka czy jony. - Takie polimery już znalazły zastosowanie w biosensorach, które służą do wykrywania np. określonych enzymów we krwi. Polimery przewodzące stosuje się już w ekranach wyświetlaczy ciekłokrystalicznych i do powlekania dyskiety komputerowych. Z ich pomocą można przekazywać impulsy do mięśni, co daje szansę na przywrócenie sprawności osobom sparaliżowanym. Trwają prace nad wyprodukowaniem polimerowych tranzystorów. Jeżeli to się powiedzie, rozmiary elementów elektronicznych będzie można zmniejszyć o

cztery, pięć rzędów wielkości. Wtedy cały tranzystor (a w przyszłości może i mikroprocesor) byłby pojedynczą cząsteczką chemiczną. Zmniejszenie rozmiarów elementów pozwoliłoby zmieścić ich więcej, np. w pamięciach komputerowych. A to oznaczałoby kolejną rewolucję w miniaturyzacji komputerów.

Metamateriały.

Zasady i kryteria zaliczenia projektu:

Przygotowanie projektu czujnika magnetorezystancyjnego. Przedstawienie multimedialnej prezentacji.

Cele kształcenia:

Projekt ma na celu nauczenie studenta samodzielnego rozwiązania zagadnienia inżynierskiego oraz przygotowania praktycznego projektu inżynierskiego w oparciu o nabytą, w trakcie wykładu i wyniku własnych poszukiwań, wiedzę dotyczącą urządzeń i systemów elektronicznych.

Treści programowe:

Technika przechowywania informacji - elementy pamięci masowych: twarde dyski [1, 2, 3], dyski magnetoptyczne [4, 5], głowice zapisu/odczytu [6], pamięci MRAM oraz czujniki wykorzystujące rozproszone pole magnetyczne [7 - 10].

Literatura

- [1] Kryder M. H., Future Magnetic Recording Technologies, Materiały konferencyjne File and Storage Technologies FAST 2002
- [2] Daniel E. D., i inni, *Magnetic recording: The First 100 years*, IEEE Press, New York 1998
- [3] Mallison J. C., *Magneto-Resistive Heads, Fundamentals and Applications*, Academic Press, INC., California 1996
- [4] Mansuripur M., *The Physical Principles of Magneto-optical Recording*, Cambridge University Press 1995
- [5] Röhl K., "*Progress in Magneto-optical Data Storage*", U. Hartmann (ed.) *Magnetic Multilayers and Giant Magnetoresistance Fundamentals and Industrial Applications*, Springer 2000, 13-47
- [6] Tumański S., *Thin Film Magnetoresistive Sensors*, IOP 2001
- [7] Tumański S., *Cienkowiec czujniki magnetorezystancyjne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej (1997)
- [8] Berg H. A. M., "*Physics of and Methods for Studying Metallic Multilayers with Interlayer Exchange Coupling and GMR Response*", U. Hartmann (ed.) *Magnetic Multilayers and Giant Magnetoresistance Fundamentals and Industrial Applications*, Springer 2000, 179
- [9] Clemens W., "*GMR Sensoren in der industriellen Anwendung*", Hölzle R. *Magnetische Schichtsysteme in Forschung und Anwendung*, Schriften des Forschungszentrums Jülich Materie und Material (1999) D5.1-18
- [10] Mengel S., *Magnetoelektronik*, Hölzle R. (ed.) *Magnetische Schichtsysteme in Forschung und Anwendung*, Schriften des Forschungszentrums Jülich Materie und Material (1999) D10.1-22
- [11] *Procesy technologiczne w elektronice półprzewodnikowej*. Praca zbiorowa, WNT, W-wa 1980

3. Technologia wytwarzania sensorów i mikrosystemów oraz projektowania, programowania i wdrażania do produkcji opartych na nich urządzeń. Nanoelektronika.

Zasady i kryteria zaliczenia:

Pozytywna ocena ze zrealizowanego projektu. Projekt realizowany w formie pracy pisemnej. Prezentacja multimedialna.

Cele kształcenia:

Projekt ma na celu nauczenie studenta samodzielnego rozwiązania zagadnienia inżynierskiego oraz przygotowania praktycznego projektu inżynierskiego w oparciu o nabytą, w trakcie wykładu i wyniku własnych poszukiwań, wiedzę dotyczącą sensorów i mikrosystemów.

Treści programowe:

Projekt obejmuje następujące zagadnienia dotyczące nanoelektroniki:

- projektowanie aparatury elektronicznej w oparciu o systemy CAD i CAM, mechatronika
- zasada działania mikro- i nanosensorów,
- metody wykorzystania alternatywnych źródeł i nośników energii takich jak: energia słoneczna czy wodór,
- bieżący stan wiedzy w zakresie nanoelektroniki,
- techniki wytwarzania mikro- i nanosystemów,
- montaż w elektronice i systemy testujące.
- technika światłowodowa,
- analogowe układami CMOS w technice VLSI

Możliwe tematy projektów:

1. Zastosowanie systemu czasu rzeczywistego eCOS w układach sterujących aparaturą pomiarową opartych na kontrolerach z rodziny ARM7.
2. Analiza i budowa przetwornicy DC/DC małej mocy o wysokiej izolacji pomiędzy wejściem a wyjściem.
3. Krótkozasięgowe łącze radiowe do przysyłania danych cyfrowych optymalizowane pod kątem poboru prądu i odporności na zakłócenia zewnętrzne.
4. Oprogramowanie w środowisku LabView stanowiska do pomiarów mikromagnetycznych.
5. Interfejs do sterowania z komputera klasy PC urządzeniem laboratoryjnym pracujący w wielu standardach (RS232C, USB, IrDA).
6. Generator sygnałów wzorcowych do badania modulacji OFDM pracujący w paśmie od DC do 1MHz.
7. Stanowisko do pomiaru magnetorezystancji elementów elektroniki spinowej.
8. Zastosowanie LabView i Visual C++ do akwizycji i obróbki obrazu z mikroskopu Kerna
9. Programowalny generator pomiarowy z wykorzystaniem układu bezpośredniej syntezy częstotliwości DDS.
10. Interfejs analogowo - cyfrowy do współpracy z procesorem sygnałowym TMS320C32
11. Zastosowanie LabView oraz sieci mikrokontrolerów '51 do sterowania mikroskopem Kerra

Przykład: Zasilanie domu jednorodzinnego z odnawialnych źródeł energii elektrycznej

Literatura:

- 1 - D.K. Ferry, S.M. Goodnick, *Transport in nanostructures*, Cambridge University Press, 1997
- 2 - R. Waser, *Nanoelectronic and Information Technology*, Willey-VCH 2003
- 3 - K. Likharev, Proc. IEEE, vol. 87, pp. 606-632, April 1999
- 4 - Y. Takahashi, et al., J. Phys. CM 14, R995 (2002)
- 5 - *Sensors. A comprehensive Survey*, Ed. by W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel, Vol.1-9, VCH, Weinheim 1990-1994, FRG.
- 6 - E. Romer, *Miernictwo przemysłowe*, PWN, W-wa 1978.

4. Optoelektronika i technika światłowodowa

Lasery znalazły tak wiele zastosowań, ponieważ wytwarzane przez nie światło ma duże natężenie i jest spójne. Ale mają wąskie pasmo częstości. Suprcontinuum (S.C.) natomiast ma i pożyteczne cechy światła laserowego, i szerokie pasmo częstotliwości (od podczerwieni do nadfioletu – dwie oktawy), czyli świeci na biało. Najlepszą metodą generacji S.C. jest przepuszczanie silnych impulsów laserowych przez specjalnie zaprojektowane światłowody (foniczne). Wskutek zachodzących w światłowodzie wielu nieliniowych procesów optycznych pasmo częstotliwości światła się poszerza. S.C. ma wiele zastosowań: bardzo dokładny pomiar częstotliwości i czasu, a w telekomunikacji, gdy potrzebna jest duża przepustowość informacji.

Zasady i kryteria zaliczenia projektu:

Przygotowanie projektu systemu elektronicznego wykorzystującego elementy i układy optoelektroniczne. Przedstawienie multimedialnej prezentacji opracowanego systemu.

Cele kształcenia:

Projekt ma na celu nauczenie studenta samodzielnego rozwiązania zagadnienia inżynierskiego oraz przygotowania praktycznego projektu inżynierskiego w oparciu o nabytą, w trakcie wykładu i wyniku własnych poszukiwań, wiedzę dotyczącą urządzeń i systemów optoelektronicznych.

Treści programowe:

Projekt obejmuje następujące zagadnienia dotyczące praktycznego zastosowania elementów i układów optoelektronicznych:

1. Wykorzystanie wiązki promieniowania diód elektroluminescencyjnych i laserów w elektronicznych systemach dozoru i kontroli.
2. Wykorzystanie promieniowania laserowego w elektronicznych układach pomiarowych.
3. Elektroniczne systemy detekcji i sterowania wykorzystujące elementy optoelektroniczne.
4. Systemy światłowodowego przesyłania informacji.
5. Wykorzystanie elementów i układów optoelektronicznych w elektronicznym sprzęcie powszechnego użytku.

Przykład: Wideorekordery (kamwidy) amatorskie cyfrowe i analogowe

Literatura podstawowa:

1. Booth K., Hill S., *Optoelektronika*, WKŁ, Warszawa 2001.

Literatura uzupełniająca:

1. Gooch C. H., *Przyrządy elektroluminescyjne ze złączem p-n*, WNT, Warszawa 1977.
2. Marciniak M., *Łączność światłowodowa*, WKŁ, Warszawa 1998.

5. Anteny i fale

Zasady i kryteria zaliczenia projektu:

Rozwiązanie inżynierskich zadań projektowych i problemowych oraz prezentacja wybranego zagadnienia z techniki antenowej i propagacji fal na podstawie przeglądu literatury.

Cele kształcenia:

Poznanie możliwości oferowanych przez profesjonalny *software* wspomagający projektowanie anten i układów antenowych oraz mikrofalowych sieci zasilania, a także zdobycie umiejętności posługiwania się nim w praktyce inżynierskiej. Samodzielne rozwiązanie zadań projektowych oraz przygotowanie i wygłoszenie referatu.

Treści programowe:

Prezentacja przykładowych, dostępnych programów komputerowych, wspomagających analizę i projektowanie anten jedno- i wieloelementowych oraz mikrofalowych układów zasilania. Przykładowe projekty i rozwiązania zadań inżynierskich z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Samodzielne rozwiązanie dwóch zadań projektowych. Pierwsze z nich polega na **analizie i symulacjach zaprojektowanej prostej struktury promieniującej (dipola krótkiego, dipola półfalowego, małej anteny pętlowej, anteny mikropaskowej i anteny szczelinowej)**, drugie zaś – na **zaprojektowaniu i symulacjach komputerowych mikropaskowej anteny wieloelementowej: układu liniowego zasilanego synfazowo tą samą mocą (a), synfazowo określonym rozkładem mocy w celu ukształtowania charakterystyki promieniowania i wytłumienia listków bocznych (b) oraz układu z progresją fazy w celu przełączania przestrzennego wiązki głównej promieniowania (c)**. Przedmiotem drugiego projektu mogą być również inne wybrane anteny i układy antenowe, w tym wieloelementowe anteny Yagi.

Literatura:

1. *Serenade 8.5 Design Environment (Serenade Student Version 8.5)*. Ansoft New Jersey, <http://www.ansoft.com>.
2. Sonnet\ Tutorial, Version 6.0b-Lite, Electromagnetic Solver, Sonnet Software, Inc., June 1999.
3. Balanis C.A., *Antenna Theory: Analysis and Design*, John Wiley & Sons, New York 1998.
4. Szóstka J., *Fale i anteny*, WKiŁ, Warszawa 2000.
5. Rostonec R., *Podstawy techniki antenowej*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
6. SAT-AUDIO-VIDEO, Warszawa 1992-2003. Wybrane artykuły z zakresu techniki antenowej i fal e.m.
7. Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne. Wybrane artykuły z zakresu techniki antenowej i fal e.m.
8. Materiały Międzynarodowych Konferencji *Microwaves, Wireless and Radars Technology* – MIKON i *Symposium on Electromagnetic Compatibility* oraz Krajowych

Sympozjów Nauk Radiowych URSI i Telekomunikacji. Wybrane artykuły i komunikaty konferencyjne z zakresu techniki antenowej i fal e.m.

6. Sieci komputerowe

Model OSI/ISO. Typy sieci komputerowych. Fizyczne interfejsy. Protokoły warstwy łącza danych. Protokoły wielodostępowe. Lokalne i miejskie sieci komputerowe. Rozległe sieci komputerowe. Zalecenia ITU-T X.25 oraz X.75. Frame relay. Dobór tras i sterowanie przepływem. Protokoły transportowe. Protokoły dla realizacji aplikacji.

Zasady i kryteria zaliczenia:

Pozytywna ocena ze zrealizowanego projektu. Projekt realizowany w formie pracy pisemnej. Prezentacja multimedialna.

Cele kształcenia:

Zajęcia projektowe mają na celu praktyczne wykorzystanie nabytych wiadomości teoretycznych oraz wdrożenie umiejętności w zakresie konfigurowania, diagnostyki i eksploatacji sieci komputerowych.

Treści programowe:

Projekty obejmują: konfigurację protokołów routingu TCP/IP w sieciach Ethernet oraz w sieciach 802.11; tunelowanie protokołów w TCP/IP; zarządzanie sieciami – SNMP; Uwierzytelnianie LDAP.

Przykład: Problematyka bezpieczeństwa w sieciach komputerowych i teleinformatycznych

Przykład: Komputerowe sieci radiowe

Literatura podstawowa:

1. Comer D., *Sieci komputerowe i intersieci*, Wydawnictwo WNT, Warszawa 1999.
2. Praca zbiorowa *Vademecum teleinformatyka*, Wydawnictwo IDG, Warszawa 2002.

Literatura uzupełniająca:

1. Brenton C., *Projektowanie sieci wieloprotokołowych*, Wydawnictwo EXIT, Warszawa 1998.
2. Gast M., *802.11 Sieci bezprzewodowe*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2003.
3. F. Halsall: *Data Communications, Computer Networks and Open Systems*, Addison – Wesley, 1996
4. K. Brzeziński: "Lokalne sieci komputerowe", Wyd. Pol. W-wa, 1994
5. Nowakowski (red.): "Protokoły dostępu w sieciach komputerowych, Wyd. FTP, 1998

7. Technika wielkich częstotliwości

Zasady i kryteria zaliczenia:

Warunkiem zaliczenia są pozytywne oceny z wykonanych projektów. Prezentacja multimedialna.

Cele kształcenia:

Poznanie możliwości oferowanych przez profesjonalny *software* wspomagający projektowanie mikrofalowych układów scalonych oraz zdobycie umiejętności posługiwania się nim w praktyce inżynierskiej.

Treści programowe:

Omówienie przykładowych, dostępnych programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie układów mikrofalowych. Przykładowe projekty i rozwiązania zadań inżynierskich z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Samodzielne rozwiązanie dwóch zadań projektowych. Pierwsze z nich polega na **zaprojektowaniu układu pasywnego (obwodu dopasowującego, filtra mikrofalowego, sprzęgacza kierunkowego, dzielnika mocy, przesuwnika fazy)**, drugie zaś – na **zaprojektowaniu układu aktywnego (mikrofalowego oscylatora tranzystorowego, wzmacniacza, modulatora, mieszacza mikrofalowego), optymalizacji parametrów projektowanego układu i wyznaczeniu wynikowych charakterystyk częstotliwościowych.**

Literatura:

1. *Serenade 8.5 Design Environment (Serenade Student Version 8.5)*, Ansoft New Jersey, <http://www.ansoft.com>.
2. Mass S., Nichols A., *C/NL - Linear & Nonlinear Microwave Circuit Analysis & Optimization*, Software and User's Manual, Artech House 1992.
3. Compton R., Rutledge D., *PUFF Computer Aided Design for Microwave Integrated Circuits (Version 2.0)*, Cornell University, Ithaca, California University of Technology, Pasadena 1990.
4. Sonnet\ Tutorial, Version 6.0b-Lite, Electromagnetic Solver, Sonnet Software, Inc., June 1999.
5. Edwards T., *Foundations for Microstrip Circuit Design*, John Wiley & Sons, 1992.
6. Rośliniec S., *Liniowe obwody mikrofalowe. Metody analizy i syntezy*, WKiŁ, Warszawa 1999.

8. Układy elektroniczne, nieliniowe układy elektroniczne

Złożone analogowe bloki funkcjonalne i podstawy syntezy analogowej. Nieliniowe układy operacyjne – układy mnożące, wykładnicze, logarytmujące, komparatory, ograniczniki, funkcje aproksymowane odcinkami prostoliniowymi. Wzmacniacze mocy klasy C, D i E. Generatory przebiegów prostokątnych i trójkątnych. Pętla fazowa. Modulacja i demodulacja analogowa: amplitudy (AM), fazy (PM) i częstotliwości (FM). Widma częstotliwościowe, pasma, parametry, techniki realizacji, modele. Przemiana częstotliwości. Układy, parametry, modele.

Zasady i kryteria zaliczenia:

Zaliczenie indywidualnej pracy projektowej (w formie zwartego opracowania dotyczącego wzmacniacza prądu stałego lub wzmacniacza małej częstotliwości, tranzystorowego lub z układem scalonym). Prezentacja multimedialna.

Cele kształcenia:

Projekt ma na celu nauczenie studenta samodzielnego rozwiązania zagadnienia inżynierskiego oraz przygotowania praktycznego projektu inżynierskiego w oparciu o nabytą, w trakcie wykładu i wyniku własnych poszukiwań, wiedzę dotyczącą urządzeń i systemów elektronicznych.

Treści programowe:

1. Projektowanie obwodów zasilania i stabilizacji punktu pracy w układach tranzystorowych.

2. Analiza wpływu zmian temperatury i rozrzutu parametrów tranzystorów na punkty pracy i maksymalną amplitudę napięcia wyjściowego.
3. Małosygnałowa analiza zmiennoprądowa i wyznaczanie parametrów roboczych.
4. Obliczanie elementów reaktancyjnych, zapewniających zadane parametry częstotliwościowe lub czasowe.
5. Projektowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego, analiza jego wpływu na parametry robocze.
6. Analiza stabilności i projektowanie obwodów kompensacji częstotliwościowej.

Przykład: Automatyzacja i elektronizacja aparatów fotograficznych

Przykład: Programowany mikroprocesorowy regulator temperatury

Przykład: Tranzystorowy wzmacniacz prądu stałego z przetwarzaniem

Przykład: Mikrokontrolery – programowanie

Literatura podstawowa:

1. Dobrowolski A., Komur P., Sowiński A., *Projektowanie i analiza wzmacniaczy małosygnałowych*, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2005.
2. Antoszkiewicz K., Nosal Z., *Zbiór zadań z układów elektronicznych liniowych*, WNT, Warszawa 1998.

Literatura uzupełniająca:

1. Nowaczyk E., Nowaczyk J., *Podstawy elektroniki, materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowo-laboratoryjnych*, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 1995.
2. R. Pełka „Mikrokontrolery: Architektura, Programowanie, Zastosowania”, WKŁ Warszawa 2000
3. J. Kalisz, „Podstawy Elektroniki Cyfrowej” WKŁ Warszawa 1998
4. P. Gałka, P. Gałka: „Podstawy Programowania Mikrokontrolera 8051” Mikom, Warszawa 2000
5. A. Handkiewicz, “CMOS Circuits for Mixed Signal Processing: Technology, techniques and Computer Tools”, Artech House , 2001
6. St. Kuta, G. Krajewski, J. Jasielski: "*Układy elektroniczne cz. II*", Wyd. AGH, Kraków 1994,
7. P.R. Gray, R. G. Mayer: "*Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*", John Wiley & Sons, Inc. 1993.
8. Baranowski J., Czajkowski G.: *Układy elektroniczne cz. II. Układy analogowe nieliniowe i impulsowe*. Warszawa, WNT 1998.
9. Geiger R.L., Allen Ph., Strader N.R.: *VLSI Design Techniques for Analog and Digital Circuits*. Mc Graw - Hill 1990.
10. Niedźwiecki M., Rasiukiewicz M.: *Nieliniowe elektroniczne układy analogowe*. Warszawa, WNT 1994.

9. Energoelektronika

Zadaniem energoelektroniki jest przekształcanie energii elektrycznej za pomocą przekształtników energoelektronicznych. Przekształtniki te na drodze cyklicznego przełączania w nich tranzystorów/tyrystorów (MOSFET, IGBT, ICGT0) sterują przepływającą energią elektryczną w taki sposób, że sterowana jest moc przyłączonych odbiorników. (silniki AC, DC, systemy nagrzewania indukcyjnego, pojemnościowego, itp.). W sterowaniu energoelektronicznym wykorzystuje się istniejące współczesne

techniki, np.: mikroprocesorową (mP, w tym DSP), programowalne układy logiczne (PLD), scalone układy specjalne (ASIC), sterowniki programowalne (PLC).

Elementy elektroenergetyczne: diody mocy, tyrystory (SCR, RCT, ASCR, GATT, LASCR, Sith, TRIAC), tyrystory wyłączalne (GTO, MCT), bipolarne tranzystory mocy (BJT, MD), unipolarne tranzystory mocy (POWER MOSFET), tranzystory mocy z izolowaną bramką (IGBT), zintegrowane elementy energoelektroniczne (SMART POWER DEVICES).

Zasady i kryteria zaliczenia:

Pozytywna ocena ze zrealizowanego projektu. Projekt realizowany w formie pracy pisemnej. Prezentacja multimedialna.

Cele kształcenia:

Projekt ma na celu nauczenie studenta samodzielnego rozwiązania zagadnienia inżynierskiego oraz przygotowania praktycznego projektu inżynierskiego w oparciu o nabytą, w trakcie wykładu i wyniku własnych poszukiwań, wiedzę dotyczącą energoelektroniki.

Treści programowe:

Konstrukcja, miernictwo, eksploatacja, energooszczędność, technika mikroprocesorowa, technika komputerowa oraz komputerowe wspomaganie projektowania (Spice, Tcad, Advanced PCB, VHDL-AMS, Ansys).

Przykład: Mikroprocesorowy monitor parametrów sieci energetycznej

Przykład: Zastosowanie układów smart power w układzie sterowania napędem elektrycznym roweru

Przykład: Projektowanie układów mocy w oparciu o elementy dyskretne z węgliku krzemu

Literatura

- 1 - W. W. Hill - Sztuka elektroniki, WkiŁ Warszawa 1999
- 2 - Laudyn D. - Pawlik M., Strzelczyk F.- Elektrownie. WNT, Warszawa. 1990
- 3 - Marecki J. - Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa, 1995
- 4 - Nehrebecki L. - Elektrownie cieplne. WNT. Warszawa, 1974
- 5 - Szargut J.: Termodynamika techniczna. WN PWN, Warszawa, 1991
- 6 – Napieralski A., Napieralska M. Polowe półprzewodnikowe przyrządy dużej mocy, WNT Warszawa, 1995
- 7 – Napieralski A., Poźniak T., „Nowe trendy w energoelektronice”, Elektronika 4/98, 1998, str. 3-15
- 8 – Napieralski A., Janicki. M., „Zjawiska cieplne w układach elektronicznych”, łódź, 2001
- 9 – Nowak M., Barlik R., „Poradnik inżyniera energoelektronika”, WNY Warszawa 1998

10. Mechatronika

Mechatronika jest nauką inżynierską, opartą na klasycznych dyscyplinach budowy maszyn, elektrotechniki i elektroniki oraz informatyki. Celem tej nauki jest poprawianie funkcjonalności urządzeń i systemów technicznych przez powiązanie dyscyplin składowych w jedną całość. Mechatronika jest to synergiczna integracja mechaniki, elektroniki, automatyki i informatyki w procesie projektowania i wytwarzania produktów. Klasyfikacja urządzeń mechatronicznych:

1. urządzenia mechaniczne uzupełnione o układy elektroniczne dla poprawy ich funkcjonalności,
2. znaczna poprawa funkcjonalności urządzeń mechanicznych (np. maszyny szwalniczej) uzyskana przez wbudowane układów elektronicznych, ale bez zmiany ich tradycyjnego, mechanicznego interfejsu,
3. całkowite zastąpienie mechanizmów wewnętrznych urządzenia przez układ elektroniczny (np. zegarek cyfrowy),
4. synergiczna integracja elementów mechanicznych i elektronicznych (w tym sterowania) w nowych jakościowo urządzeniach (np. kserokopiarka).

Pierwszym urządzeniem mechatronicznym była obrabiarka sterowana numerycznie (CNC) do produkcji śmigieł helikoptera, skonstruowana w Massachusetts Institute of Technology w USA w 1952 roku. Produktami mechatronicznymi są: drukarki laserowe lub atramentowe, kserokopiarki nowej generacji, sterowane cyfrowo maszyny do szycia i maszyny dziewiarskie, elektronicznie sterowany silnik spalinowy, różne systemy (np. przeciwblokujące i przeciwpoślizgowe) w technice samochodowej, obrabiarki sterowane numerycznie, roboty i manipulatory itp. Produktami mechatronicznymi są także miniaturowe kamery video, odtwarzacze CD i wiele mikromaszyn, ale również duże maszyny rolnicze i drogowe nowej generacji oraz wielkogabarytowe systemy i linie produkcyjne. Największym mechatronicznym urządzeniem na świecie jest prawdopodobnie system otwierający i zamykający drogę wodną do portu w Rotterdamie, gdzie elementy układu śluzy mierzą ponad 300 metrów długości. Mechatronicznymi systemami są również zawieszony w przestrzeni satelity i stacje kosmiczne.

Maszyny i urządzenia mechatroniczne są wyrazem naśladowania przyrody. Istotną cechą urządzeń mechatronicznych jest zdolność do wiernej przetwarzania i przekazywania informacji (w formie sygnałów mechanicznych, elektrycznych, pneumatycznych, optycznych i innych) przy jednoczesnym wysokim stopniu automatyzacji tych urządzeń. Systemy mechatroniczne wyposażone są w czujniki zbierające sygnały ze swojego otoczenia, programowalne układy przetwarzania i interpretacji tych sygnałów oraz zespoły komunikacyjne i urządzenia wykonawcze oddziałujące odpowiednio na otoczenie. Ich inteligencja polega na reagowaniu na polecenia człowieka i otoczenia oraz przekazywanie informacji zwrotnych i realizowanie tych poleceń.

Przykład: Komputerowe systemy nadzoru budynków wielkopowierzchniowych

Przykład: Systemy elektroniczne poprawiające bezpieczeństwo i komfort jazdy samochodem XXI wieku

Przykład: Zintegrowane systemy sygnalizacji włamania i napadu, kontroli dostępu, pożaru oraz telewizji przemysłowej

Przykład: Automatyzacja instalacji domowych za pomocą sterownika PLC