



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Elektronika i elektrotechnika, PG_00062721						
Kierunek studiów	Technologie Przemysłu 5.0						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Materiałów Funkcjonalnych WETI						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Maciej Haras				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	30.0	0.0	0.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	75		5.0		70.0	150
Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami elektrotechniki oraz elektroniki. W ramach przedmiotu studenci nabędą wiedzę umożliwiającą analizę obwodów elektrycznych różnymi metodami analitycznymi: (i) obliczanie rozpyływów prądów; (ii) spadków napięć, (iii) mocy wydzielanej w odbiornikach; (iv) dostarczanej ze źródeł.</p> <p>Przedmiot wprowadzi studentów w zagadnienia związane z rodzajami elementów elektrycznych (<i>bierne i aktywne</i>), ich podstawowymi parametrami i sposobami ich doboru do warunków pracy.</p> <p>W trakcie przedmiotu zostanie przedstawiona studentom wiedza obejmująca: (i) zasady rysowania schematów obwodów elektrycznych, (ii) zasady działania poszczególnych elementów elektrycznych i elektronicznych, (iii) sposób prawidłowego łączenia/tworzenia obwodów; (iv) zasady łączenia elementów pomiarowych w obwód (<i>woltomierz, amperomierz, watomierz</i>), (v) znaczenie i interpretację wyników wielkości zmierzonych.</p> <p>W trakcie zajęć studenci poznają główne trendy technologiczne w elektronice, zasadę działania oraz budowę półprzewodnikowych elementów takich jak złącze <i>pn</i>, tranzystory bipolarne (<i>BJT</i>) oraz polowe (<i>FET</i>), wzmacniacze operacyjne (<i>OpAMP</i>), filtry pasywne i aktywne.</p> <p>Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z ogólnymi zasadami konstrukcji obwodów elektrycznych, zasadą pracy elementów pasywnych i aktywnych oraz przekazaniem studentom wiedzy na temat analizy obwodów, zasady doborów elementów, sprawdzania poprawności obliczeń.</p>						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W02] wykazuje się znajomością i zrozumieniem elektroniki, automatyki oraz telekomunikacji a także teorii systemów, pozwalającą identyfikować problemy i formułować rozwiązania odpowiednie dla czwartej i piątej rewolucji przemysłowej	Posiada wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki, która umożliwia mu zrozumienie funkcjonowania nowoczesnych systemów przemysłowych. Potrafi identyfikować problemy techniczne związane z elektrotechniką i elektroniką w nowoczesnych procesach produkcyjnych oraz formułować innowacyjne rozwiązania. Rozumie, jakie wymagania stawia przed specjalistami Przemysłu 4.0 i 5.0.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_K01] jest świadoma potrzeby stałego aktualizowania i wzbogacania posiadanej wiedzy i umiejętności praktycznych, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Wie, że wiedza i umiejętności zdobyte podczas studiów mogą wymagać aktualizacji i rozwoju, aby były zgodne z bieżącymi trendami i potrzebami rynku pracy. Angażuje się w samokształcenie, śledzenie nowości w swojej dziedzinie i poszerzanie swojego zakresu kompetencji. Rozumie, że podnoszenie swoich kompetencji zawodowych jest kluczowe dla jego kariery. Aktywnie uczestniczy w szkoleniach, kursach, konferencjach i innych formach doskonalenia zawodowego, aby nadążać za zmieniającymi się wymaganiami zawodowymi. Przejmuje odpowiedzialność za swój rozwój osobisty i zawodowy - podejmuje inicjatywy, które przyczyniają się do jego rozwoju osobistego i profesjonalnego.	[SK2] Ocena postępów pracy
	[K6_U02] identyfikuje i rozwiązuje problemy związane z przetwarzaniem i transmisją sygnałów, integrować systemy pomiarowe z systemami sterowania i zarządzać systemami elektronicznymi w kontekście inteligentnych procesów produkcyjnych	Student potrafi zidentyfikować problemy związane z przetwarzaniem i transmisją sygnałów w systemach elektronicznych oraz zaproponować odpowiednie metody ich rozwiązywania. Posiada wiedzę na temat zasad przetwarzania sygnałów analogowych i cyfrowych, potrafi zidentyfikować różne typy sygnałów oraz rozumie metody analizy sygnałów.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie - ogólne omówienie przedmiotu, zasady oceniania, treści przedmiotu, literatura; 2. Elementy w obwodach elektrycznych - źródła (prądowe, napięciowe, sterowane, etc.), elementy biernie (pojemność, indukcyjność, rezystancja); 3. Obwody elektryczne - podstawowe pojęcia i prawa (prawa Kirchoffa, prawo Ochma, bilans mocy) 4. Obwody elektryczne - schematy, obwody i symbole; 5. Obwody elektryczne stałoprądowe (DC) - rozwiązywanie (równania praw Kirchoffa, metoda potencjałów węzłowych), bilans mocy; 6. Obwody elektryczne zmiennoprądowe (AC) - pojęcie impedancji i reakcji, wartość średnia szczytowa, skuteczna, moc pozorna, bierna i czynna; 7. Obwody RLC - rezonans prądów, rezonans napięć, filtry pasywne - charakterystyki przenoszenia oraz fazaowa, pojęcie dobroci; 8. Półprzewodniki - podstawowe definicje, domieszkowanie, transport ładunku; 9. złącze pn i dioda - zasada działania, tryby pracy, charakterystyki, parametry statyczne i dynamiczne; 10. tranzystory bipolarne (BJT) - struktura, zasada działania, zastosowanie, charakterystyki, parametry statyczne i dynamiczne; 11. Tranzystory polowe (FET) - struktura, zasada działania, zastosowanie, charakterystyki, parametry statyczne i dynamiczne; 12. Wzmacniacze operacyjne (OpAMP) - informacje podstawowe, symbole, idealny wzmacniacz - założenia i ich odniesienie do rzeczywistych elementów; 13. Wzmacniacze operacyjne (OpAMP) - charakterystyki przenoszenia amplitudowa i fazaowa, filtry aktywne; 14. Bramki logiczne - typy bramek, tabele prawdy, logika Boole'a; 15. Elektronika przyszłości - trendy, prawo Moore'a, IoT, energy harvesting. 		

Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Słuchacz posiada wiedzę z zakresu matematyki (<i>całkowanie oznaczone i nieoznaczone, różniczkowanie</i>). Słuchacz zna rachunek w dziedzinie liczb zespolonych oraz związane z nim pojęcia (<i>moduł liczby, część rzeczywista/urojona, argument liczby zespolonej</i>). Słuchacz potrafi zapisać liczbę zespoloną w postaci algebraicznej i polarnej - potrafi przekonwertować liczbę zespoloną z postaci polarnej na algebraiczną i odwrotnie.</p> <p>Słuchacz zna i stosuje podstawowe zagadnienia i prawa z dziedziny elektrotechniki (<i>prawo Ohma, Kirchoffa, Joule'a, Ampera</i>).</p> <p>Słuchacz zna definicję i rozumie różnice między napięciem stałym i zmiennym.</p> <p>W ujęciu materiałowym słuchacz rozumie różnice materiałów w ujęciu właściwości elektrycznych - zna pojęcia izolator, półprzewodnik i przewodnik - wie jaka jest podstawa fizyczna klasyfikacji materiałów pod względem przewodności prądu.</p>																	
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>51.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>Kolokwium 1</td> <td>51.0%</td> <td>30.0%</td> </tr> <tr> <td>Kolokwium 2</td> <td>51.0%</td> <td>30.0%</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>51.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Ćwiczenia	51.0%	20.0%	Kolokwium 1	51.0%	30.0%	Kolokwium 2	51.0%	30.0%	Laboratorium	51.0%	20.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej																
Ćwiczenia	51.0%	20.0%																
Kolokwium 1	51.0%	30.0%																
Kolokwium 2	51.0%	30.0%																
Laboratorium	51.0%	20.0%																
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> S. Bolkowski, <i>Teoria obwodów elektrycznych</i>, Wydanie 10-1 dodruk (PWN). w Podręczniki Akademickie. Elektrotechnika. Warszawa: Wydawnictwo WNT: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017. J. Hennel, <i>Podstawy elektroniki półprzewodnikowej</i>. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2003. A. Opolski, <i>Elektronika dla elektryków</i>. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2002. M. Nowak and R. Barlik, <i>Poradnik inżyniera energoelektronika</i>. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998. P. Horowitz, W. Hill, G. Kalinowska, i B. Kalinowski, <i>Sztuka elektroniki. 1-2</i>, wydanie 12. zmienione. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2018. A. Chwaleba, A. Chwaleba, B. Moeschke, G. Płoszajski, P. Majdak, i P. Świstak, <i>Podstawy elektroniki</i>, Wydanie I. Warszawa: Wydawnictwo WNT, 2021. P. Hempowicz, Red., <i>Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków</i>, Wyd. 6, 2 dodr. w Podręczniki Akademickie. Mechanika. Warszawa: WNT, 2013. J. Bartlett, M. Rogulski, i W. Sikorski, <i>Elektronika dla początkujących: praktyczne wprowadzenie do schematów, obwodów i mikrokontrolerów</i>. w Technology in Action TM. Warszawa: APN Promise, 2022. J. Osiowski i J. Szabatin, <i>Podstawy teorii obwodów. T. 1</i>, Wydanie I (WN PWN). Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016. J. Osiowski i J. Szabatin, <i>Podstawy teorii obwodów. T. 2</i>. Warszawa: Wydawnictwo WNT: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017. R. F. Pierret, <i>Advanced semiconductor fundamentals</i>. Reading, Mass: Addison-Wesley Pub. Co, 1987. 																
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> S. M. Sze, <i>Physics of semiconductor devices</i>, 3rd ed. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, 2007. P. Y. Yu and Cardona, <i>Fundamentals of semiconductors physics and materials properties</i>, 4th edition. Berlin; London: Springer, 2010. [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-00710-1 J.-P. Colinge, <i>Physics of semiconductor devices</i>. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002. J. N. Burghartz, Ed., <i>Guide to state-of-the-art electron devices</i>. Chichester, West Sussex, United Kingdom: John Wiley & Sons Inc, 2013. P. Horowitz i W. Hill, <i>The art of electronics</i>, 3rd edition. New York, NY: Cambridge University Press, 2015. 																
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:																
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> W obwodzie jak na rysunku, oblicz rozptył prądów w gałęziach i spadki napięć na poszczególnych elementach. Sprawdź poprawność obliczeń bilansem mocy. Dla tranzystora bipolarnego (BJT): opisz zasadę działania, narysuj charakterystykę wyjściową oraz symbol wraz z opisanymi zaciskami. Wzmacniacz operacyjny OpAMP: narysuj symbol, podpisz wszystkie wyprowadzenia i wymień jakie są parametry idealnego wzmacniacza operacyjnego. Dla schematu filtru aktywnego na rysunku oblicz wzmocnienie (U_{wyj}/U_{wej}) w funkcji częstotliwości. 																	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy																	