



## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przyrządy półprzewodnikowe - laboratorium, PG_00047563						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2019 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2020/2021				
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS	1.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Mikroelektronicznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Maciej Kokot					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Maciej Kokot mgr inż. Krzysztof Zwolski dr inż. Łukasz Gołuński dr inż. Michał Sobaszek					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	15
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Przyrządy Półprzewodnikowe - laboratorium - Moodle ID: 7738 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=7738">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=7738</a>							
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	15	1.0	9.0	25		
Cel przedmiotu	Praktyczne zapoznanie z zasadami działania elementów elektronicznych oraz nauczenie się metod pomiarów ich charakterystyk oraz określania parametrów ich układów zastępczych, przydatnych w konstrukcji układów.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K6_U02] potrafi innowacyjnie wykonywać zadania związane z kierunkiem studiów oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy, wykorzystując wiedzę z fizyki, w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student dokonuje pomiaru i analizuje charakterystyki statyczne diod i tranzystorów. Student dokonuje pomiarów i analizuje procesy przełączania w układach z diodami lub z tranzystorami. Student dokonuje pomiarów i analizuje małosygnalowe właściwości wzmacniające tranzystorów w zależności od częstotliwości. Student dokonuje pomiarów charakterystyk i analizuje właściwości diod elektroluminescencyjnych. Student dokonuje pomiarów charakterystyk i analizuje działanie w układach fotodiod, fotoogniw i transoptorów.</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania</p>
	<p>[K6_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne</p>	<p>Student dokonuje pomiaru i analizuje charakterystyki statyczne diod i tranzystorów. Student dokonuje pomiarów i analizuje procesy przełączania w układach z diodami lub z tranzystorami. Student dokonuje pomiarów i analizuje małosygnalowe właściwości wzmacniające tranzystorów w zależności od częstotliwości. Student dokonuje pomiarów charakterystyk i analizuje właściwości diod elektroluminescencyjnych. Student dokonuje pomiarów charakterystyk i analizuje działanie w układach fotodiod, fotoogniw i transoptorów.</p>	<p>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania</p>
	<p>[K6_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską</p>	<p>Student dokonuje pomiaru i analizuje charakterystyki statyczne diod i tranzystorów. Student dokonuje pomiarów i analizuje procesy przełączania w układach z diodami lub z tranzystorami. Student dokonuje pomiarów i analizuje małosygnalowe właściwości wzmacniające tranzystorów w zależności od częstotliwości. Student dokonuje pomiarów charakterystyk i analizuje właściwości diod elektroluminescencyjnych. Student dokonuje pomiarów charakterystyk i analizuje działanie w układach fotodiod, fotoogniw i transoptorów.</p>	<p>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania</p>
Treści przedmiotu	<p>Charakterystyki statyczne półprzewodnikowych. Przełączanie diod półprzewodnikowych. Właściwości diod stabilizacyjnych. Charakterystyki statyczne i wyznaczanie parametrów modeli tranzystorów polowych. Małosygnalowa praca tranzystorów w zakresie małych i średnich częstotliwości. Działanie i modele tranzystorów dla pracy impulsowej. Charakterystyki i modele diod elektroluminescencyjnych i fotodiod.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Sprawozdania z ćwiczeń	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Instrukcje laboratoryjne. W. Marciniak, Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, 1984 M.Polowczyk, E.Klugmann, Przyrządy półprzewodnikowe", Wyd.PG, 2001</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Ch. Papadopoulos, "Solid-State Electronic Devices: An Introduction", Springer 2014 J.-P. Colinge, C.A. Colinge, "Physics of Semiconductor Devices", Springer 2002 M. Grundmann, The Physics of Semiconductors: An Introduction Including Nanophysics and Applications, 2ed., Springer 2010 A.S. Sedra, K.C. Smith, "Microelectronic Circuits", Oxford, 2007 Ch.C. Hu, Modern Semiconductor Devices for Integrated Circuits, Prentice Hall 2009</p>	

	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Połącz układ według schematu w instrukcji. Wyreguluj wartość amplitudy napięcia wyjściowego generatora tak, aby międzyszczytowa wartość napięcia $V_{ce}$ wynosiła 100 mV przy $f = 1$ kHz. Zanotuj wartość $V_{gpp}$ napięcia generatora. Na tej podstawie oblicz wartość $h_{21e0}$ dla małych częstotliwości. Pomierz i wykreśl zależność $ h_{21e} $ od częstotliwości. Określ doświadczalnie wartość $f_{\beta}$ . Oblicz wartości pojemności dyfuzyjnej emiter-baza $C_{difE}$ , częstotliwości odcięcia wzmocnienia prądowego w układzie wspólnego emitera FT oraz czasu przelotu elektronów ttn.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	