



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przyrządy półprzewodnikowe - laboratorium, PG_00047563						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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. Łukasz Gołuński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Łukasz Gołuński prof. dr inż. Sławomir Kozieł					
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						
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	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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	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.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne	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.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
[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	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.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania	
Treści przedmiotu	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.		
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	Instrukcje laboratoryjne. W. Marciniak, Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, 1984 M.Polowczyk, E.Klugmann, Przyrządy półprzewodnikowe", Wyd.PG, 2001	
	Uzupełniająca lista lektur	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	

	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
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 $f_T$ oraz czasu przelotu elektronów $t_{tn}$ .	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	