

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Elementy teorii obwodów, PG_00182651						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Tadeusz Leśniewski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		0.0		45.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu <i>Elementy teorii obwodów</i> jest zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i metodami analizy obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego. Przedmiot kształci umiejętność posługiwania się formalizmem matematycznym (równania różniczkowe, liczby zespolone) w opisie zjawisk zachodzących w obwodach oraz rozwija umiejętności praktyczne w zakresie pomiarów i interpretacji wyników eksperymentalnych. Szczególny nacisk położony jest na rozumienie zjawisk fizycznych w obwodach oraz na powiązania z innymi działami fizyki i zastosowaniami w aparaturze pomiarowej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W01] ma zaawansowaną wiedzę w zakresie koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student zna podstawowe prawa rządzące obwodami elektrycznymi (Ohma, Kirchhoffa) oraz rozumie ich znaczenie historyczne w rozwoju elektrotechniki. Student potrafi wskazać analogie między teorią obwodów a innymi działami fizyki (np. mechaniką drgań).	[SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZL3_W07] zna i rozumie zjawiska elektromagnetyczne, prawa elektrodynamiki oraz konsekwencje równań Maxwella	Student rozumie związek między równaniami Maxwella a prawami opisującymi obwody (Ohma, Kirchhoffa). Student potrafi opisać zjawiska zachodzące w elementach R, L, C w stanach ustalonych i nieustalonych.	[SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZL3_W13] zna przyrządy pomiarowe, ich budowę i zasadę działania oraz zastosowania prostych układów elektronicznych	Student zna zasadę działania i zastosowanie woltomierza, amperomierza, oscyloskopu i generatora funkcyjnego. Student potrafi wykorzystać te przyrządy do pomiaru charakterystyk prostych obwodów prądu stałego i przemiennego	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZL3_U11] potrafi stosować różne pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych	Student potrafi opracować wyniki pomiarów z laboratorium (np. charakterystyk obwodów RLC) w arkuszu kalkulacyjnym lub innym programie obliczeniowym. Student potrafi przedstawić wyniki w formie tabel, wykresów i krótkiego opisu analitycznego.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZL3_U05] potrafi stosować formalizm elektrodynamiki klasycznej i równania Maxwella do opisu pól elektrycznego i magnetycznego w próżni i w ośrodkach materialnych oraz w obwodach elektrycznych, oraz do klasyfikowania ośrodków materialnych ze względu na sposób ich oddziaływania z zewnętrznym polem elektromagnetycznym	Student potrafi zastosować prawa Kirchhoffa do analizy obwodów elektrycznych. Student zna i rozumie wielkości fizyczne opisujące elementy obwodów: rezystancję, pojemność, indukcyjność, strumień pola elektrycznego i magnetycznego. Student potrafi powiązać indukcyjność, pojemność i rezystancję z odpowiednio: energią zgromadzoną w polu magnetycznym, energią zgromadzoną w polu elektrycznym oraz energią wydzielaną w postaci ciepła w obwodzie. Student potrafi powiązać właściwości materiałów (oporność właściwa, przenikalność elektryczna i magnetyczna) z parametrami elementów obwodu.	[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna

<p>Treści przedmiotu</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wielkości elektryczne: napięcie, prąd, moc, energia.</li> <li>• Prawo Ohma, Prawa Kirchhoffa.</li> <li>• Modele elementów idealnych: rezystor, kondensator, cewka.</li> <li>• Źródła napięcia i prądu modele rzeczywiste.</li> <li>• Parametry materiałowe w obwodach elektrycznych</li> </ul> </li> <li>2. Obwody prądu stałego <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe połączenia elementów: szeregowo, równoległe.</li> <li>• Podstawowe metody analizy: metoda oczkowa, metoda węzłowa.</li> <li>• Obwody zastępcze - twierdzenie Thevenina i Nortona</li> </ul> </li> <li>3. Obwody prądu zmiennego (AC) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zjawiska w kondensatorze i cewce przy prądzie zmiennym.</li> <li>• Opór bierny i czynny, impedancja</li> <li>• Zjawiska rezonansu (szeregowego i równoległego).</li> </ul> </li> <li>5. Podstawy teorii i narzędzi analizy <ul style="list-style-type: none"> <li>• Równania różniczkowe opisujące zależności czasowe.</li> <li>• Analiza w dziedzinie liczb zespolonych.</li> <li>• Elementy teorii elementów nieliniowych (diody).</li> </ul> </li> <li>6. Powiązania z innymi działami fizyki <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obwody jako modele układów fizycznych (np. analogia z drganiami mechanicznymi).</li> <li>• Rola obwodów elektrycznych w aparaturze pomiarowej i detektorach.</li> <li>• Wprowadzenie do generacji promieniowania elektromagnetycznego</li> </ul> </li> </ol>
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Student przed rozpoczęciem kursu powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiadać podstawową wiedzę z zakresu fizyki ogólnej</li> <li>• posiadać wiedzę z zakresu elektryczności i magnetyzmu (ukończony kurs w ramach podstaw fizyki)</li> <li>• znać podstawy matematyki wyższej: rachunek różniczkowy i całkowy, elementy algebry liniowej, liczby zespolone,</li> <li>• umieć posługiwać się podstawowymi narzędziami informatycznymi (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny).</li> </ul>

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
		zaliczenie pisemne	51.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	S. Bolkowski, Podstawy elektrotechniki, WNT  S. Bolkowski, Elektrotechnika, WNT	
	Uzupelniająca lista lektur	C.K. Alexander, M.N.O. Sadiku, <i>Fundamentals of Electric Circuits</i> ,  Thomas L. Floyd, David M. Buchla <i>Principles of Electric Circuits, Conventional Current Version</i>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyjaśnij różnicę między źródłem napięcia idealnym a rzeczywistym.</li> <li>• Zapisz prawa Kirchhoffa i zastosuj je do analizy prostego obwodu.</li> <li>• Wyznacz rezystancję zastępczą układu oporników.</li> <li>• Zastosuj twierdzenie Thevenina do uproszczenia analizy obwodu.</li> <li>• Oblicz impedancję obwodu RLC w stanie ustalonym.</li> <li>• Wyjaśnij fizyczne znaczenie mocy czynnej i biernej w obwodach AC.</li> <li>• Określ warunki rezonansu w obwodzie szeregowym i równoległym.</li> <li>• Rozwiąż równanie różniczkowe opisujące napięcie w obwodzie RC po włączeniu źródła napięcia stałego.</li> <li>• Sporządź charakterystykę prądowo-napięciową diody na podstawie pomiarów laboratoryjnych.</li> <li>• Podaj analogię między obwodem RLC a mechanicznym układem drgającym.</li> </ul>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.