



## Subject card

Subject name and code	Electronics and electrical engineering, PG_00055752						
Field of study	Mechanical and Medical Engineering						
Date of commencement of studies	October 2023	Academic year of realisation of subject			2024/2025		
Education level	first-cycle studies	Subject group			Obligatory subject group in the field of study		
Mode of study	Full-time studies	Mode of delivery			at the university		
Year of study	2	Language of instruction			Polish		
Semester of study	4	ECTS credits			4.0		
Learning profile	general academic profile	Assessment form			assessment		
Conducting unit	Department of Microelectronic Systems -> Faculty of Electronics, Telecommunications and Informatics						
Name and surname of lecturer (lecturers)	Subject supervisor		prof. dr hab. inż. Dionizy Czekaj				
	Teachers						
Lesson types and methods of instruction	Lesson type	Lecture	Tutorial	Laboratory	Project	Seminar	SUM
	Number of study hours	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	E-learning hours included: 0.0						
Learning activity and number of study hours	Learning activity	Participation in didactic classes included in study plan	Participation in consultation hours		Self-study	SUM	
	Number of study hours	60	2.0		38.0	100	
Subject objectives	Przedstawienie podstawowej wiedzy teoretycznej z elektroniki i inżynierii elektrycznej i zasad pomiarów parametrów elektrycznych układów elektronicznych.						
Learning outcomes	Course outcome	Subject outcome			Method of verification		
	[K6_U01] he/she is able to acquire knowledge and self-studying, he/she is able to find needed information in specialist books, databases and other sources, he/she is able to integrate information and draw conclusions, he/she is able to communicate by using different technics in work and outside	Student potrafi sformułować i rozwiązać wybrane problemy z zakresu układów elektronicznych, przyrządów półprzewodnikowych, sensorów półprzewodnikowych. Student potrafi zdobywać wiedzę z literatury i baz danych, stosując różne techniki i narzędzia komunikacji elektronicznej oraz formułując różne kryteria wyszukiwania.			[SU2] Assessment of ability to analyse information [SU3] Assessment of ability to use knowledge gained from the subject [SU4] Assessment of ability to use methods and tools		
	[K6_W06] he/she has basic knowledge in the fields of automatics and mechanical system robotics or electrical engineering and electronics	Student potrafi dokonać analizy teoretycznej obwodów elektrycznych, objaśnić zasadę działania przyrządów półprzewodnikowych, tensometrów półprzewodnikowych i czujników innych wielkości fizycznych (fotodiody, LED-y, hallotrony, termistory). Student tłumaczy zasady działania podstawowych układów elektronicznych takich jak prostowniki, wzmacniacze, generatory, inwertery CMOS. Student potrafi zaprojektować układ pomiarowy do pomiaru niektórych parametrów elektrycznych różnych urządzeń			[SW1] Assessment of factual knowledge		

Subject contents	<p><i>Wykład:</i></p> <p>Elementy obwodów elektrycznych i ich charakterystyki w dziedzinie czasu. Prawa Kirchhoffa. Źródła napięciowe i prądowe. Twierdzenia Thevenina i Nortona. Obwody liniowe prądu sinusoidalnie zmiennego: rachunek symboliczny (wskazy), impedancja i admitancja. Obwody rezonansowe. Moce w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. Elementy pasmowej teorii półprzewodników. Elektrony i dziury w półprzewodnikach. Sensory półprzewodnikowe. Diody półprzewodnikowe i ich zastosowania. Tranzystory bipolarne i polowe: charakterystyki statyczne i właściwości wzmacniające. Wzmacniacze operacyjne i komparatory napięcia. Filtry. Cyfrowa reprezentacja sygnałów analogowych: próbkowanie, kwantyzacja, kodowanie i warunek Nyquista. Inwerter CMOS. Układy cyfrowe kombinacyjne i sekwencyjne.</p> <p><i>Laboratorium:</i></p> <p>1. Wprowadzenie. 2. Badanie stopnia wejściowego wzmacniacza operacyjnego. 3. Przykładowe zastosowania wzmacniacza operacyjnego. 4. Ujemne sprzężenia zwrotne. 5. Podstawowe układy pracy tranzystora bipolarnego. 6. Podstawowe układy pracy tranzystora MOS. 7. Wzmacniacz dwustopniowy. 8. Wzmacniacz mocy. 9. Filtr aktywny (wzmacniacz rezonansowy).</p>											
Prerequisites and co-requisites	Brak wymagań.											
Assessment methods and criteria	<table border="1" data-bbox="451 689 1487 801"> <thead> <tr> <th data-bbox="451 689 798 734">Subject passing criteria</th> <th data-bbox="798 689 1141 734">Passing threshold</th> <th data-bbox="1141 689 1487 734">Percentage of the final grade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 734 798 768"></td> <td data-bbox="798 734 1141 768">50.0%</td> <td data-bbox="1141 734 1487 768">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 768 798 801"></td> <td data-bbox="798 768 1141 801">50.0%</td> <td data-bbox="1141 768 1487 801">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Subject passing criteria	Passing threshold	Percentage of the final grade		50.0%	50.0%		50.0%	50.0%
Subject passing criteria	Passing threshold	Percentage of the final grade										
	50.0%	50.0%										
	50.0%	50.0%										
Recommended reading	Basic literature	<p><i>Literatura podstawowa :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Watson: <i>Elektronika</i> , WKiŁ, 2002.</li> <li>2. P. Horowitz i W. Hill: <i>Sztuka elektroniki</i> , WKiŁ, 1996.</li> <li>3. M. Polowczyk, A. Jurewicz: <i>Elektronika dla Mechaników</i>, Wyd. PG, 2002.</li> <li>4. M. Polowczyk, E. Klugmann: <i>Przyrządy półprzewodnikowe</i>, Wyd. PG, 1996.</li> </ol> <p>E-zasoby:</p> <p><a href="https://zoise.wel.wat.edu.pl/dydaktyka/WEL%20niestacjonarne/Wyklady/02_Uklady_elektryczne_zasady_ich_modelowania.pdf">https://zoise.wel.wat.edu.pl/dydaktyka/WEL%20niestacjonarne/Wyklady/02_Uklady_elektryczne_zasady_ich_modelowania.pdf</a></p> <p><a href="https://people.eecs.berkeley.edu/~hu/Book-Chapters-and-Lecture-Slides-download.html">https://people.eecs.berkeley.edu/~hu/Book-Chapters-and-Lecture-Slides-download.html</a></p> <p>Rysunki, i modele Spice: <a href="http://cmosedu.com/cmos1/book.htm">http://cmosedu.com/cmos1/book.htm</a></p>										
	Supplementary literature	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Filipkowski: <i>Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe</i>, WNT.</li> <li>2. J. Osowski, J. Szabatin: <i>Podstawy teorii obwodów</i>, t.2, WNT.</li> <li>3. A. Sedra and K. C Smith: <i>Microelectronic circuits</i>, Oxford, 2007.</li> </ol>										
	eResources addresses	Adresy na platformie eNauczanie:										
Example issues/ example questions/ tasks being completed	Narysuj charakterystyki wyjściowe tranzystora bipolarnego n-p-n w konfiguracji wspólny emiter oraz zdefiniuj współczynnik wzmocnienia prądowego (beta) w układzie wspólnego emitera i współczynnik wzmocnienia prądowego (alfa) w układzie wspólnej bazy.											
Work placement	Not applicable											