

<b>STUDY MODULE DESCRIPTION FORM</b>		
Name of the module/subject <b>Electrical measurements of non-electrical quantities</b>		Code <b>1010325311010324875</b>
Field of study <b>Electrical Engineering</b>	Profile of study (general academic, practical) <b>(brak)</b>	Year /Semester <b>1 / 1</b>
Elective path/specialty <b>-</b>	Subject offered in: <b>Polish</b>	Course (compulsory, elective) <b>obligatory</b>
Cycle of study: <b>Second-cycle studies</b>	Form of study (full-time, part-time) <b>part-time</b>	
No. of hours Lecture: <b>10</b> Classes: <b>-</b> Laboratory: <b>10</b> Project/seminars: <b>-</b>		No. of credits <b>2</b>
Status of the course in the study program (Basic, major, other) <b>(brak)</b>		(university-wide, from another field) <b>(brak)</b>
Education areas and fields of science and art <b>technical sciences</b> <b>Technical sciences</b>		ECTS distribution (number and %) <b>2 100%</b> <b>2 100%</b>
<b>Responsible for subject / lecturer:</b>  dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński email: grzegorz.wiczynski@put.poznan.pl tel. 616652639 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
<b>Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:</b>		
1	<b>Knowledge</b>	Podstawowe wiadomości z metrologii, matematyki, fizyki, elektrotechniki i elektroniki
2	<b>Skills</b>	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów
3	<b>Social competencies</b>	Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i wykazuje gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
<b>Assumptions and objectives of the course:</b> - Zapoznanie się z metodyką pomiarów, właściwościami współczesnej aparatury i wyposażenia pomiarowego. - Zapoznanie z interdyscyplinarnymi osiągnięciami w zakresie wykorzystania sensorów i na potrzeby przemysłu i życia codziennego. - Poznanie nowoczesnych układów pomiaru wielkości nieelektrycznych, w tym występujących w badaniach biofizycznych. - Zapoznanie z nowoczesnymi technikami akwizycji, przetwarzania i prezentacji danych pomiarowych.		
<b>Study outcomes and reference to the educational results for a field of study</b>		
<b>Knowledge:</b> 1. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych oraz znajomość wybranych pomiarów wielkości nieelektrycznych; ma pogłębioną wiedzę w zakresie opracowania wyników eksperymentu - [K_W11 +++] 2. Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie analizy działania zaawansowanych elementów oraz układów elektronicznych - [K_W12+]		
<b>Skills:</b> 1. Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników - [K_U03 +++] 2. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi ocenić czasochłonność zadania. - [K_U02 +] 3. Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów elektrycznych, a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących układy elektryczne - [K_U09 ++, K_U15 +]		
<b>Social competencies:</b> 1. Podejmuje starania, aby przekazać takie informacje o opinii w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia - [K_K02 +]		

<b>Assessment methods of study outcomes</b>		
<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ocena wiedzy wykazanej na pisemnym egzaminie z zakresu treści wykładów (pytania testowe, rachunkowe i problemowe), premiowanie oceny z ćwiczeń laboratoryjnych</li> <li>- ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie obecności, aktywności i jakości percepcji).</li> </ul> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdziany i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych,</li> <li>- ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,</li> <li>- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania pomiarowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.</li> </ul> <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu</li> <li>- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium</li> <li>- staranność opracowywanych sprawozdań.</li> </ul>		
<b>Course description</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definicje czujników i przetworników.</li> <li>- Obowiązujące normy i zalecenia.</li> <li>- Struktura toru pomiarowego.</li> <li>- Podstawy tensometrii rezystancyjnej.</li> <li>- Zasilanie układów mostkowych.</li> <li>- Przetwarzanie sygnałów z mostków pomiarowych.</li> <li>- Podstawy pomiarów masy, siły, momentów siły, mocy mechanicznej, drgań, przyspieszeń, przepływu, temperatury, mocy i energii cieplnej.</li> <li>- Pomiary akustyczne.</li> <li>- Pomiary wilgotności.</li> <li>- Przykłady pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych oraz oceny ich wyników.</li> <li>- Przykładowe stanowisko do badań klimatycznych czujników i przetworników.</li> </ul>		
<b>Basic bibliography:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Sydenham (red.), tłum. ang. red. J. Dudziewicz, Podręcznik metrologii, t.1: Podstawy teoretyczne t. 2: Podstawy praktyczne, WKiŁ, Warszawa, 1988-1990.</li> <li>2. A. Michalski, S. Tumański, B. Żyła, Laboratorium miernictwa wielkości nieelektrycznych Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.</li> <li>3. M. Rząsa, B. Kiczma, Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, WKŁ, Warszawa 2005.</li> <li>4. E. Romer, Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa 1970.</li> <li>5. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.</li> <li>6. J. Piotrowski, Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa 2002.</li> <li>7. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2007.</li> <li>8. J. Grzelka, E. Mazur, M. Gruca, W. Tutak, Miernictwo i systemy pomiarowe ? laboratorium, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2004.</li> </ol>		
<b>Additional bibliography:</b>		
<b>Result of average student's workload</b>		
Activity	Time (working hours)	
1. Udział w zajęciach wykładowych	10	
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	10	
3. Udział w konsultacjach	10	
4. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań	15	
5. Przygotowanie do zaliczenia	15	
<b>Student's workload</b>		
Source of workload	hours	ECTS

Total workload	60	2
Contact hours	35	1
Practical activities	30	1