

STUDY MODULE DESCRIPTION FORM		
Name of the module/subject Electrical measurements of non-electrical quantities		Code 1010322311010324875
Field of study Electrical Engineering	Profile of study (general academic, practical) (brak)	Year /Semester 1 / 1
Elective path/specialty -	Subject offered in: Polish	Course (compulsory, elective) obligatory
Cycle of study: Second-cycle studies	Form of study (full-time, part-time) full-time	
No. of hours Lecture: 15 Classes: - Laboratory: 15 Project/seminars: -		No. of credits 3
Status of the course in the study program (Basic, major, other) (brak)		(university-wide, from another field) (brak)
Education areas and fields of science and art technical sciences Technical sciences		ECTS distribution (number and %) 3 100% 3 100%
Responsible for subject / lecturer: dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński email: grzegorz.wiczny@put.poznan.pl tel. 616652639 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:		
1	Knowledge	Podstawowe wiadomości z metrologii, matematyki, fizyki, elektrotechniki i elektroniki
2	Skills	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów
3	Social competencies	Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i wykazuje gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
Assumptions and objectives of the course: - 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.		
Study outcomes and reference to the educational results for a field of study		
Knowledge: 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+]		
Skills: 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 +]		
Social competencies: 1. Podejmuje starania, aby przekazać takie informacje o opinii w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia - [K_K02 +]		

Assessment methods of study outcomes
<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocena wiedzy wykazanej na pisemnym egzaminie z zakresu treści wykładów (pytania testowe, rachunkowe i problemowe), premiowanie oceny z ćwiczeń laboratoryjnych - ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie obecności, aktywności i jakości percepcji). <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdziany i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych, - ocenianie ciągle, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, - ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania pomiarowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <ul style="list-style-type: none"> - efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium - staranność opracowywanych sprawozdań.
Course description
<ul style="list-style-type: none"> - Definicje czujników i przetworników. - Obowiązujące normy i zalecenia. - Struktura toru pomiarowego. - Podstawy tensometrii rezystancyjnej. - Zasilanie układów mostkowych. - Przetwarzanie sygnałów z mostków pomiarowych. - Podstawy pomiarów masy, siły, momentów siły, mocy mechanicznej, drgań, przyspieszeń, przepływu, temperatury, mocy i energii cieplnej. - Pomiary akustyczne. - Pomiary wilgotności. - Przykłady pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych oraz oceny ich wyników. - Przykładowe stanowisko do badań klimatycznych czujników i przetworników.
<p>Basic bibliography:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P. Sydenham (red.), tłum. ang. red. J. Dudziewicz, Podręcznik metrologii, t.1: Podstawy teoretyczne t. 2: Podstawy praktyczne, WKiŁ, Warszawa, 1988-1990. 2. A. Michalski, S. Tumański, B. Żyła, Laboratorium miernictwa wielkości nieelektrycznych Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996. 3. M. Rząsa, B. Kiczma, Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, WKŁ, Warszawa 2005. 4. E. Romer, Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa 1970. 5. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004. 6. J. Piotrowski, Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa 2002. 7. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2007. 8. J. Grzelka, E. Mazur, M. Gruca, W. Tutak, Miernictwo i systemy pomiarowe ? laboratorium, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2004. 9. P. Sydenham (red.), tłum. ang. red. J. Dudziewicz, Podręcznik metrologii, t.1: Podstawy teoretyczne t. 2: Podstawy praktyczne, WKiŁ, Warszawa, 1988-1990. 10. A. Michalski, S. Tumański, B. Żyła, Laboratorium miernictwa wielkości nieelektrycznych Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996. 11. M. Rząsa, B. Kiczma, Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, WKŁ, Warszawa 2005. 12. E. Romer, Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa 1970. 13. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004. 14. J. Piotrowski, Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa 2002. 15. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2007. 16. J. Grzelka, E. Mazur, M. Gruca, W. Tutak, Miernictwo i systemy pomiarowe ? laboratorium, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2004.
<p>Additional bibliography:</p>
Result of average student's workload

Activity		Time (working hours)
1. Udział w zajęciach wykładowych		15
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych		15
3. Udział w konsultacjach		10
4. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań		15
5. Przygotowanie do zaliczenia		18
Student's workload		
Source of workload	hours	ECTS
Total workload	73	3
Contact hours	40	2
Practical activities	30	1