

„ZATWIERDZAM”

Załącznik nr 4

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU
(wzór wymaganych pól)¹

nazwa przedmiotu	<i>CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW POMIAROWYCH</i>	<i>DIGITAL PROCESSING OF MEASURING SIGNALS</i>
Kod przedmiotu	Cpsp	
Język wykładowy	Polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia drugiego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	podstawowy	
Obowiązuje od naboru	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 12/x, Lab. 16/+, Sem. 16/+, razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka; zaawansowane metody opracowania obserwacji, satelitarne techniki pomiarowe, modelowanie wyników pomiarów	
Semestr/kierunek studiów	semestr studiów: II; kierunek studiów: <i>GEODEZJA I KATASTER</i>	
Autor	Dr inż. Jerzy Saczuk	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Inżynierii Geoprzestrzennej i Geodezji / Zakład Geodezji i Nawigacji	
Skrócony opis przedmiotu	Wybrane teoretyczne i praktyczne aspekty analizy i cyfrowego przetwarzania fal elektromagnetycznych i akustycznych w systemach pomiarowych. Zjawiska rozchodzenia się, obróbki i oddziaływania promieniowania, a także emisji oraz detekcji promieniowania optycznego w układach optoelektronicznych, które pracują z dwoma rodzajami sygnałów: optycznym i elektrycznym, a także z akustycznym i magnetycznym. Przykłady przetwarzania sygnałów optycznych, elektrycznych, akustycznym i magnetycznych w systemach pomiarowych. Metody pozyskiwania obrazów cyfrowych – bezpośrednio i pośrednio (skanowanie). Specyfika obrazu cyfrowego – kwantowanie, rozdzielczość, charakterystyki przestrzenne i częstotliwościowe.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady /metody dydaktyczne: Wykłady są realizowane metodą podającą lub konwersatoryjną z wykorzystaniem materiałów poglądowych związanych z ich tematyką, prowadzone w formie prezentacji udostępnianej wcześniej	

¹ generowana z USOS lub Word, dopuszcza się inną formę zawierającą informacje zawarte we wzorze

studentom obejmują 6 dwugodzinnych spotkań:

Tematy kolejnych zajęć:

1. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów - wprowadzenie / 2h.
2. Przetwarzania sygnałów w procesie pomiaru odległości / 2h / Zasady elektronicznych pomiarów odległości i kątów. Pomiar czasu. Modulacja nośnej fali pomiarowej. Elektroniczny odczyt położenia lunety. Metoda impulsowa i fazowa pomiaru odległości. Cyfrowy pomiar czasu oraz jego błędy. Modulacja sinusoidalna i pseudoprzypadkowa. Modulatory światła. Efekt Kerra i efekt Pockelsa.
3. Przetworniki i modulatory sygnałów optycznych, elektrycznych, / 2h / Układy optyczne i mechaniczno-elektryczne Nadawczo-odbiorcze układy optyczne. Interferometry. Lasery. Induktosyny. Kodowe przetworniki położenia. Inkrementalne przetworniki kąta. Dynamiczne systemy pomiaru kątów. Stacje pomiarowe
4. Przykłady przetwarzania sygnałów optycznych, elektrycznych, akustycznym i magnetycznych w systemach pomiarowych / 2h/ GNSS, skaner, echosonda, georadar.
5. Metody pozyskiwania obrazów cyfrowych / 2h / Bezpośrednie i pośrednie (skanowanie). Specyfika obrazu cyfrowego – kwantowanie, rozdzielczość, charakterystyki przestrzenne i częstotliwościowe.
6. Cyfrowe przetworniki obrazu / 2h /Przetworniki CCD i CMOS

Ćwiczenia /metody dydaktyczne:

Ćwiczenia laboratoryjne posłużą do utrwalenia umiejętności zastosowania techniki i narzędzi pomiarowych lub zastosowania specjalistycznej aparatury pomiarowej do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu pomiarów kontrolnych obiektów gospodarczych na przykładach terenowych oraz pomiarów na punktach sieci geodezyjnych – krótkie przypomnienie warunków technicznych dla przykładowych zadań realizowanych przez studentów, podanie tematyki następujących ćwiczeń; obejmują 8 dwugodzinnych spotkań:

Tematy kolejnych zajęć laboratoryjnych:

1. Badanie zakłóceń obserwacji sygnałów GNSS 4h;
2. Badanie zakłóceń w elektrooptycznym pomiarze odległości; 2h;
3. Konstrukcja modeli systemu pomiaru odległości w oparciu o środowisko Arduino; 2h;
4. Opracowanie systemu pomiaru azymutu i nachylenia w środowisku Arduino; 2h;
5. Opracowanie systemu pomiaru nasłonecznienia dla potrzeb instalacji fotowoltaicznych; 4h
6. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w systemach pomiarowych Zaliczenie laboratoriów – kolokwium; 2h;

Seminaria są realizowane metodą konwersatoryjną z wykorzystaniem materiałów poglądowych związanych z ich tematyką ; udziałem w dyskusji, prezentacji zagadnienia i przygotowawczych pracy domowej z zakresu temtyki zagadnienia w formie dłuższych wypowiedzi i opracowania pi-semnego w formie referatu. Ćwiczenia; obejmują 8 dwugodzinnych spotkań:

Tematy kolejnych zajęć seminaryjnych:

1. Wydanie wytycznych technicznych do opracowania referatu; 2h;
2. Współczesne systemy pomiarowe, 2h;
3. Cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe przetwarzanie sygnałów; 2h;
4. Rodzaje przetworników; 2h;
5. Tor pomiaru wielkości fizycznej; 2h;
6. Analiza częstotliwościowa sygnałów; ; 2h;
7. Funkcja korelacji wzajemnej i autokorelacji; 2h
8. Filtracja sygnałów; 2h;

<p>Literatura</p>	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K. Holeyko - Układy i systemy elektroniczne, WN-T, 1987r. 2. A. Płatek - Geodezyjne dalmierze elektromagnetyczne i tachymetry elektroniczne - część pierwsza, PPWK, 1991r. 3. A. Płatek - Geodezyjne dalmierze elektromagnetyczne i tachymetry elektroniczne - część druga, PPWK, 1992r. 4. S. W Smith.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007. 5. T. P. Zieliński - Cyfrowe przetwarzanie sygnałów; WKiŁ 2014 <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Owen: Przetwarzanie sygnałów w praktyce. WKiŁ, Warszawa 2009. <ul style="list-style-type: none"> - firmowe prospekty reklamowe, - materiały uczelniane i konferencyjne
<p>Efekty uczenia się</p>	<p>Symbol i nr efektu przedmiotu / efekt uczenia się / odniesienie do efektu kierunkowego</p> <p>W1 / zna szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu geodezji współczesnej obejmującą pozyskiwanie i modelowanie informacji przestrzennej nowoczesnymi metodami / <i>K_W03</i></p> <p>W2 / zna szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę dotyczącą przetwarzania, analizy i prezentacji informacji przestrzennej we współczesnych systemach; zna typowe technologie inżynierskie umożliwiające realizację zadań z zakresu geodezji i katastru / <i>K_W04</i></p> <p>W3 / rozumie pogłębiony opis matematyczny zjawisk fizycznych; rozumie procesy cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych; zna szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, kartografii matematycznej, cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych, zaawansowanych metod opracowania obserwacji, geodezji fizycznej i innych obszarów właściwych dla kierunku geodezja i kartografia przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu geodezji i katastru / <i>K_W08</i></p> <p>U1 / potrafi posługiwać się zaawansowanymi metodami matematycznymi w geodezji i naukach o Ziemi; potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej w geodezji / <i>K_U06</i></p> <p>U2 / potrafi posługiwać się podstawowymi metodami technik cyfrowego przetwarzania; potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie geodezji i katastru / <i>K_U11</i></p> <p>K1 / potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w zakresie działalności inżynierskiej w geodezji lub katastrze; jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy / <i>K_K04</i></p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu, Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia na ocenę. Projekty zaliczane są na podstawie : zaliczenia na ocenę</p> <p>Egzamin/zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej i ustnej</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu/zaliczenia jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i projektów.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1 , W2 i W3 weryfikowane jest podczas egzaminu z wykładów oraz sprawdzianów i udzielania odpowiedzi na pytania w czasie ćwiczeń laboratoryjnych i projektów.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 oraz K1 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych, na podstawie realizacji powierzonych zadań oraz w wyniku oceny wykonanych sprawozdań.</p>

	<p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 16 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /10 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 6 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 88 godz./ 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 48godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową / Zajęcia o charakterze praktycznym1 godz./.....ECTS</p>

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....

.....