

# PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: **INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**

KIERUNEK STUDIÓW: **TELEKOMUNIKACJA**

Przyporządkowany do dyscypliny: **D1 Informatyka techniczna i telekomunikacja (dyscyplina wiodąca)**

D2\* .....

D3\* .....

D4\* .....

POZIOM KSZTAŁCENIA: **studia pierwszego stopnia (licencjackie/ inżynierskie) / ~~drugiego stopnia~~ / jednolite magisterskie\***

FORMA STUDIÓW: **stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\***

PROFIL: **ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~\***

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: **polski**

OBOWIAZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: **2022/2023**

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – zał. nr 3 do programu studiów

\*niepotrzebne skreślić

## ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Wydział: INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI**

**Kierunek studiów: TELEKOMUNIKACJA (TEL)**

**Poziom studiów: studia pierwszego stopnia / ~~drugiego stopnia~~ / ~~jednolite studia magisterskie~~\***

**Profil: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~\***

### Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: Nauki techniczne

Dyscyplina/dyscypliny w przypadku kilku dyscyplin proszę wskazać dyscyplinę wiodącą)

Informatyka techniczna i telekomunikacja.....

### Objaśnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK\*

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK\*

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK \*

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK\*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)\_W1, K(symbol kierunku)\_W2, K(symbol kierunku)\_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)\_U1, K(symbol kierunku)\_U2, K(symbol kierunku)\_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)\_K1, K(symbol kierunku)\_K2, K(symbol kierunku)\_K3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S(symbol specjalności)\_W..., S(symbol specjalności)\_W..., S(symbol specjalności)\_W..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

S(symbol specjalności)\_U..., S(symbol specjalności)\_U..., S(symbol specjalności)\_U..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

S(symbol specjalności)\_K..., S(symbol specjalności)\_K..., S(symbol specjalności)\_K..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

....\_inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

\*niepotrzebne usunąć

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów TELEKOMUNIKACJA (TEL) Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
K1TEL_W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki i fizyki niezbędną do rozumienia zagadnień w zakresie telekomunikacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W02	Zna podstawy technik informatycznych (w tym usług sieciowych) związanych z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W03	Zna pojęcie algorytmu oraz metody jego reprezentacji, podstawowe konstrukcję języków algorytmicznych, pojęcie rekurencji, zasady programowania strukturalnego, podstawowe algorytmy sortowania i przeszukiwania danych, a także dynamiczne i złożone struktury danych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W04	Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W05	Zna podstawy teorii systemów, własności podstawowych struktur systemów oraz sposoby rozwiązywania prostych zadań identyfikacji, rozpoznawania i sterowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W06	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych jako nośników informacji, w szczególności zadania próbkowania, kwantyzacji, detekcji i filtracji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K1TEL_W07	Zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W08	Zna podstawy metrologii, teorii i techniki pomiarów wielkości elektrycznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W09	Zna podstawy teoretyczne automatyki i robotyki, zasady działania elementów automatyki przemysłowej oraz elementy składowe robotów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W10	Zna podstawy telekomunikacji i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W11	Ma podstawową i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, etycznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna i rozumie pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego, przedsiębiorczości i zarządzania jakością	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
K1TEL_W12	Umie formułować i definiować zadania dotyczące użycia komputerowych narzędzi obliczeniowych w zagadnieniach typowych dla elektroniki i telekomunikacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W13	Ma ogólną wiedzę dotyczącą systemów operacyjnych obejmującą: architekturę, system plików, zarządzanie procesami i pamięcią, operacje wejścia/wyjścia, komunikację pomiędzy systemami oraz czynniki mające wpływ na wydajność i bezpieczeństwo systemów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W14	Zna podstawowe prawa związane z polami elektrostatycznymi i magnetostatycznymi oraz elektromagnetyzmem. Ma wiedzę z zagadnień związanych z propagacją i prowadzeniem fal elektromagnetycznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W15	Ma ogólną wiedzę z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej. Potrafi scharakteryzować źródła zakłóceń, wskazać drogi rozchodzenia się zakłóceń oraz metody ochrony urządzeń, a także objaśnić zasady	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG



	ochrony organizmów żywych przed polami elektromagnetycznymi.			
K1TEL_W16	Zna działanie zaawansowanych bloków peryferyjnych mikrokontrolerów jak kontrolery przerwań, układy czasowo-licznikowe oraz interfejsy szeregowo	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W17	Ma wiedzę dotyczącą sieci komputerowych związaną z jej funkcjonowaniem, modelem odniesienia, topologią, elementami sieci, protokołami komunikacyjnymi. Jest w stanie wytłumaczyć działanie urządzeń sieciowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W18	Potrafi scharakteryzować technologie wytwarzania i rodziny układów cyfrowych. Posiada wiedzę dotyczącą parametrów i charakterystyk układów logicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W19	Potrafi scharakteryzować system telekomunikacyjny jako całość z sieciowego punktu widzenia z uwzględnieniem segmentu transmisji przewodowej i bezprzewodowej, komutacji oraz realizowanych usług. Jest w stanie wytłumaczyć działanie tych usług oraz ich wymagania względem sieci telekomunikacyjnych,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W20	Jest w stanie opisać proste obwody elektryczne, zdefiniować podstawowe problemy oraz dobrać metody analizy obwodów liniowych i nieliniowych przy różnych pobudzeniach.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W21	Ma wiedzę dotyczącą funkcjonowania sieci komputerowych, modelem odniesienia, topologią, elementami sieci, protokołami komunikacyjnymi, w szczególności: potrafi wytłumaczyć działanie urządzeń sieciowych z protokołem TCP/IP, obejmującą planowanie adresacji IP.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W22	Ma ogólną wiedzę dotyczącą podstawowych schematów modulacji cyfrowych. Jest w stanie wytłumaczyć zasadę działania modulatora i demodulatora.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W23	Ma wiedzę z zakresu przewodowych mediów transmisyjnych, ich budowy oraz parametrów	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	fizycznych i elektrycznych. Zna podstawowe zależności wiążące parametry fizyczne i transmisyjne mediów.			
K1TEL_W24	Ma ogólną wiedzę dotyczącą zagadnień inżynierii ruchu w sieciach telekomunikacyjnych. Zna pojęcia i wielkości opisujące ruch telekomunikacyjny. Potrafi wymienić i scharakteryzować modele obsługi ruchu.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W25	Zna podstawowe zagadnienia i algorytmy przetwarzania sygnałów losowych i szeregów czasowych drugiego rzędu obejmujące cyfrową filtrację, syntezę sygnałów oraz ich transmisję metodą LPC a także algorytmy parametrycznej estymacji widmowej gęstości mocy.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W26	Ma wiedzę z zakresu architektury i działania procesorów sygnałowych, narzędzi programistycznych. Zna ofertę producentów układów procesorów DSP.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W27	Ma ogólną wiedzę dotyczącą zarządzania sieciami, obejmującą funkcje i obszary zarządzania. Ma ogólną wiedzę dotyczącą teorii niezawodności i zarządzania oraz niezawodnościowych modeli sieci telekomunikacyjnych. Jest w stanie opisać proces eksploatacji oraz cechy zarządzania jakością.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W28	Ma wiedzę na temat infrastruktury chmur obliczeniowych oraz aplikacji i usług w chmurach	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W29	Ma wiedzę na temat systemów kryptograficznych oraz kodowania w systemach telekomunikacyjnych, które mają zapewnić poufność i integralność danych, a także ich odporność na zmianę w kanale telekomunikacyjnym. Potrafi wytłumaczyć, na czym polega zarządzanie kluczami w systemie kryptograficznym.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W30	Ma ogólną wiedzę dotyczącą techniki cyfrowej. Potrafi opisać i analizować układy kombinacyjne i sekwencyjne oraz objaśnić działanie podstawowych bloków funkcjonalnych techniki cyfrowej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K1TEL_W31	Ma wiedzę na temat kanału telekomunikacyjnego, pojemności, kodów liniowych zabezpieczających informację, stosowania koderów i dekoderów. Potrafi nazywać kody, wskazywać różnice pomiędzy kodami oraz charakteryzować je za pomocą parametrów,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W32	Ma wiedzę o mechanizmach wyboru trasy w sieciach z protokołem IP, rutowaniu statycznym i dynamicznym oraz technikach przełączania w sieciach Ethernet.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1TEL_W33	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wybranych działów telekomunikacji; zna i rozumie wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową, właściwe dla programu kształcenia w ramach wybranej specjalności.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
K1TEL_U01	Potrafi posługiwać się metodami matematyki i fizyki do rozwiązywania szczegółowych problemów w obszarze telekomunikacji.	P6U_U	P6S_UW	
K1TEL_U02	Potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary, opracowywać ich wyniki oraz szacować niepewności zmierzonych wartości wielkości pomiarowych	P6U_U	P6S_UW	
K1TEL_U03	Umie posługiwać się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi, wykonać prezentację multimedialną, publikować informacje w sieci.	P6U_U	P6U_UW	
K1TEL_U04	Umie zapisać algorytm w postaci schematu blokowego, podać rozwiązanie prostych zadań programistycznych w postaci algorytmów oraz podać sposób ich testowania.	P6U_U	P6S_UW	
K1TEL_U05	Umie korzystać ze środowiska programistycznego oraz programować z użyciem typów prostych, łańcuchów znakowych, pętli, procedur i funkcji.	P6U_U	P6S_UW	
K1TEL_U06	Umie samodzielnie tworzyć programy zorientowane obiektowo.	P6U_U	P6S_UW	
K1TEL_U07	Posiada umiejętność reprezentacji wiedzy eksperckiej i eksperymentalnej w formie schematów blokowych,	P6U_U	P6S_UW	

	grafów, zestawów wyrażeń logicznych, w szczególności kreowania systemów wejściowo-wyjściowych i tworzenie ich modeli matematycznych.			
K1TEL_U08	Umie skonstruować układ pomiarowy oraz wykonać pomiary przyrządami analogowymi i cyfrowymi wielkości elektrycznych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U09	Umie dokonać analizy własności sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej i syntezy filtrów cyfrowych z użyciem dedykowanego oprogramowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U10	Potrafi przygotować i uruchomić oprogramowanie wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów.	P6U_U		
K1TEL_U11	Ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2/C1; pozyskuje, rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne; śledzi ze zrozumieniem i formułuje wypowiedzi na tematy związane ze studiowaną dyscypliną oraz pracą zawodową, stosując środki adekwatne do sytuacji; czyta, interpretuje, ocenia i tworzy teksty o tematyce specjalistycznej; wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i w komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym.	P6U_U	P6S_UK	
K1TEL_U12	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy		P6S_UO P6S_UU	P6S_UW
K1TEL_U13	Potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe z użyciem narzędzi komputerowych.		P6S_UW	
K1TEL_U14	Potrafi pracować z interfejsami w środowisku Unix, wykonując operacje na plikach i procesach oraz monitorować parametry systemu.	P6U_U	P6S_UW	
K1TEL_U15	Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia elektromagnetyzmu.		P6S_UW	

K1TEL_U16	Potrafi zaprojektować binarny kod kanałowy do zabezpieczenia informacji w kanale telekomunikacyjnym i analizować właściwości kodu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U17	Potrafi zestawić stanowiska pomiarowe i wykonać podstawowe badania emisyjności i podatności urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Umie opracować i zinterpretować otrzymane wyniki.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U18	Potrafi dobrać właściwie środowisko programistyczne oraz przygotowywać, tworzyć, weryfikować i wdrażać oprogramowanie testujące i użytkowe mikrokontrolerów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U19	Potrafi konfigurować hosty i routery do pracy w sieci lokalnej, stosować narzędzia diagnostyczne, obserwować i analizować zdarzenia sieciowe.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U20	Potrafi projektować układy cyfrowe kombinacyjne i sekwencyjne. Potrafi stosować oprogramowanie do projektowania i symulacji układów cyfrowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U21	Potrafi uruchamiać usługi w sieciach telekomunikacyjnych, skonfigurować i połączyć urządzenia do pracy w sieci. Potrafi obsługiwać narzędzia diagnostyczne oraz prawidłowo interpretować wyniki.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U22	Potrafi zaplanować adresację IP, podłączyć i skonfigurować routery i przełączniki, użyć protokoły dynamicznego routowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U23	Potrafi obliczać podstawowe parametry schematów modulacji cyfrowych oraz dobrać schematy modulacji w zależności od parametrów transmisji i kanału transmisyjnego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U24	Potrafi zestawić stanowiska pomiarowe i wykonać badania właściwości fizycznych, elektrycznych i transmisyjnych mediów przewodowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U25	Umie dokonać analizy własności ortogonalnych transformacji sygnałów losowych i szeregów czasowych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	algorytmów estymacji parametrycznej ich widmowych gęstości mocy.			
K1TEL_U26	Umie opracować i uruchomić program realizujący algorytmy DSP na procesorze sygnałowym na poziomie języka assemblera i języka C.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U27	Potrafi scharakteryzować chmury obliczeniowe, uruchamiać usługi teleinformatyczne w oparciu o infrastrukturę chmury.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U28	Potrafi sformułować i zaprezentować główne cele oraz zadania zarządzania i utrzymania sieci. Potrafi zinterpretować podstawowe elementy modelu zarządzania sieciami. Potrafi definiować parametry niezawodnościowych modeli sieci telekomunikacyjnych oraz określać wymagania związane z eksploatacją urządzeń i systemów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U29	Umie analizować zagrożenia w systemie teleinformatycznym i dobierać odpowiedni system zabezpieczenia informacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1TEL_U30	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę specjalistyczną do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z wybranych zagadnień współczesnej telekomunikacji, pozyskiwać specjalistyczne informacje ze źródeł, dokonywać ich analizy, syntezy i oceny przydatności do realizowanych zadań.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
K1TEL_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.	P6U_K	P6S_KK	
K1TEL_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie	P6U_K	P6S_KR	

	potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; Potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.			
K1TEL_K03	Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.	P6U_K	P6S_KR	
K1TEL_K04	Rozumie ideę normalizacji, certyfikacji i integracji systemów zarządzania jakością, ochroną środowiska, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem informacji. Rozumie koncepcję zarządzania przez jakość. Identyfikuje podstawowe problemy zarządzania jakością, w tym kosztów jakości oraz zasady ich rozwiązywania. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_K	P6S_KO	
K1TEL_K05	Ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską.	P6U_K		

\*niepotrzebne usunąć

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

**Kierunek studiów: Telekomunikacja**

**Profil: ogólnoakademicki**

**Poziom studiów: studia pierwszego stopnia**

**Forma studiów: stacjonarna**

### 1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów:</i>  7	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i>  210
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć:</i>  2310	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> REKRUTACJA wymagania corocznie określone przez Senat PWr. i Radę Wydziału Informatyki i Telekomunikacji



1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: INŻYNIER

1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Absolwent jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie projektowania, realizacji i eksploatacji analogowych i cyfrowych układów, urządzeń oraz systemów telekomunikacyjnych, w szczególności stosujących techniki bezprzewodowe, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii. Posiada zarówno umiejętności podejmowania samodzielnych przedsięwzięć inżynierskich, uczestniczenia w pracy zespołowej, jak i kierowania zespołami ludzkimi. Jest przygotowany do pracy w instytucjach związanych z teleinformatyką oraz szeroko pojętą telekomunikacją, w tym w biurach projektowych i rozwojowych przedsiębiorstw oraz w instytutach badawczych. Może znaleźć zatrudnienie w firmach produkujących sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny, u operatorów sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych, przy eksploatacji i serwisie sprzętu informatycznego i telekomunikacyjnego. Typowe dla absolwentów tej specjalności stanowiska to: specjalista od utrzymania sieci mobilnych, kierownik projektów, administrator systemów transmisji danych (operatorzy, banki, przemysł), specjalista od wdrażania rozwiązań telekomunikacji mobilnej, doradca techniczny w obszarze telekomunikacji mobilnej.

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<p><b>1.7</b> <i>Możliwość kontynuacji studiów:</i> możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia, studia podyplomowe</p>	<p><b>1.8</b> <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju.:</i> Plan Rozwoju Wydziału jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat Politechniki Wrocławskiej</p>
--	--

## 2. Opis szczegółowy

**2.1** Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) =43, U (umiejętności) =30, K (kompetencje) =5, W + U + K =78

**2.2** Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

**D1 (wiodąca) .....** (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się )

**D2 .....**

**D3 .....**

**D4 .....**

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### **2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:**

**D1 ..... % punktów ECTS**

**D2 ..... % punktów ECTS**

**D3 ..... % punktów ECTS**

**D4 ..... % punktów ECTS**

### **2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)**

**157 ECTS**

### **2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)**

### **2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy**

Zakładane efekty uczenia się są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest poparte wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych np. w Raporcie z II edycji badań: Branża IT w dobie pandemii – „Analiza sytuacji pracodawców kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencji opracowanym w ramach Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego z lat 2020-2021.”

Wyniki analiz potwierdzają bardzo duże zapotrzebowanie na absolwentów kierunku telekomunikacja. Głównym czynnikiem wpływającym na to zapotrzebowanie jest stały rozwój sieci telekomunikacyjnych, głównie sieci 5G. Zakładane efekty uczenia się pozwolą na nabycie kompetencji pożądaných przez pracodawców. Zgodnie z raportem pracodawcy poszukują ludzi o wysokich kompetencjach technologicznych potrafiących współpracować z innymi co pokrywa się z efektami uczenia się na kierunku. Studenci kształcący się na kierunku nabędą również umiejętności preferowane przez pracodawców poprzez odbycie praktyki zawodowej oraz zaliczenie bloku kształcenia specjalistycznego.

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia** (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU1, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

121,5 ECTS

**2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych**

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	33
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	33

**2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych** (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	62
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	45
Łączna liczba punktów ECTS	107

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)**

44 ECTS

**2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)**

63 ECTS

### **3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:**

Realizując program nauczania studenci uczestniczą w zajęciach na zasadach określonych w regulaminie studiów. Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Poza godzinami zajęć Prowadzący są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych na stronie Wydziału godzinach konsultacji. Ważnym elementem uczenia się jest praca własna studenta, polegająca na przygotowywaniu się do zajęć (na podstawie materiałów udostępnianych przez Prowadzących, jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwium i egzaminów.

Do każdego efektu uczenia się PRK przyporządkowane są kody kursów obecnych w programie studiów. Zaliczenie tych kursów (tego kursu) oznacza uzyskanie danego efektu. Kursy zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach kursów. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych do kursu skutkuje brakiem zaliczenia kursu i koniecznością powtórnej jego realizacji.

W ramach programu studiów studenci realizują studenckie praktyki zawodowe, w wymiarze nie mniejszym niż 160 godzin. Praktyki realizowane są w zakładzie pracy wybranym przez studenta, w trybie indywidualnym w okresie wakacyjnym. Podstawowe zaliczenie praktyki

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

realizowane są w zakładzie pracy wybranym przez studenta, w trybie indywidualnym w okresie wakacyjnym. Podstawą zaliczenia praktyki jest potwierdzenie ich odbycia i pozytywna ocena pracodawcy. Zaliczenie praktyki jest potwierdzeniem realizacji przypisanych jej efektów uczenia się.

Zaliczenie każdego semestru studiów uwarunkowane jest zdobyciem określonej programem studiów liczby punktów ECTS, co jest jednoznaczne z osiągnięciem większości efektów uczenia się przewidzianych w danym semestrze. Kursy niezaliczone student musi powtórzyć w kolejnych semestrach, osiągając w ten sposób pozostałe efekty uczenia się.

Pozytywne ukończenie studiów możliwe jest po osiągnięciu przez studenta wszystkich efektów uczenia się określonych programem studiów.

Jakość prowadzonych zajęć i osiągnięcie efektów uczenia się kontrolowane są przez Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia, obejmujący między innymi procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów studiów, realizowania procesu dydaktycznego oraz dyplomowania. Kontrola jakości procesu kształcenia obejmuje ewaluację osiągniętych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitacje oraz ankietyzacje, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4. Lista bloków zajęć:

### 4.1 Lista bloków zajęć obowiązkowych

#### 4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

##### 4.1.1.1 Moduł *Przedmioty humanistyczno-menadżerskie (6 pkt ECTS)*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	PREW00002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	FLEW12001W	Filozofia	2	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	ZMZ000388W	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K04	30	60	2		1	T/Z	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	<b>0</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

#### 4.1.1.2 Technologie informacyjne (2 pkt ECTS)

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETEW00007W	Technologie informacyjne (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W02	15	30	2	2	1	T	Z(w)		DN		KO
2	ETEW00007L	Technologie informacyjne (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U03	15	30			1	T	Z		DN	1	KO
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt ECTS	Łączna liczba pkt ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba pkt ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
7	0	1	0	0	120	240	8	2	5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	MAEW00210W	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	80	6		2,5	T	E (w)	O			PD
2	MAEW00210C	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)	0	2	0	0	0	K1TEL_U01	30	100			2	T	Z	O		2	PD
3	MAEW00110W	Analiza matematyczna 1.2A (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	100	10		4	T	E (w)	O			PD
4	MAEW00110C	Analiza matematyczna 1.2A (GK)	0	2	0	0	0	K1TEL_U01	30	200			3	T	Z	O		3	PD
5	MAEW0030W	Rachunek prawdopodobieństwa	1	0	0	0	0	K1TEL_W01	15	60	2	2	1	T	Z	O	DN		PD
6	MAEW00111W	Analiza matematyczna 2.3A (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W01	15	90	5	5	2	T	E (w)	O	DN		PD
7	MAEW00111C	Analiza matematyczna 2.3A (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U01	15	60			2	T	Z	O	DN	3	PD
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>165</b>	<b>690</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>16,5</b>	-	-	-	-	<b>8</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### 4.1.2.2 Blok *Fizyka*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	FZEW00100W	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	90	5		3	T	E (w)	O			PD
2	FZEW00100C	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	0	1	0	0	0	K1TEL_U01	15	60			2	T	Z	O		2	PD
3	TKEK17002W	Elektromagnetyzm (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W14	30	60	5		1	T/Z	Z(w)				K
4	TKEK17002C	Elektromagnetyzm (GK)	0	2	0	0	0	K1TEL_U15	30	90			1,5	T/Z	Z			3	K
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>105</b>	<b>300</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>7,5</b>	-	-	-	-	<b>5</b>	-

#### Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt ECTS	Łączna liczba pkt ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba pkt ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
10	8	0	0	0	270	990	33	7	24

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETEW00020W	Miernictwo 1	2	0	0	0	0	K1TEL_W08	30	120	4	4	2	T	Z		DN		K
2	INEW00004W	Podstawy programowania (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W03	30	60	4	4	1	T	Z(w)		DN		K
3	INEW00004L	Podstawy programowania (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U05	30	60			1	T	Z		DN	2	K
4	ETEW00004W	Podstawy telekomunikacji	2	0	0	0	0	K1TEL_W10	30	60	2	2	1	T	Z		DN		K
5	ETEW00021L	Miernictwo 2	0	0	1	0	0	K1TEL_U02	15	60	2	2	1	T	Z		DN	2	K
6	ETEW00008W	Teoria systemów (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W05	15	30	3	3	1	T	Z(w)		DN		K
7	ETEW00008C	Teoria systemów (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U07	15	60			1	T	Z		DN	2	K
8	INEW0005W	Programowanie obiektowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W04	30	90	6	6	1	T	Z(w)		DN		K
9	INEW0005P	Programowanie obiektowe (GK)	0	0	0	2	0	K1TEL_U06	30	90			2	T	Z		DN	2	K
10	TKEK00012W	Technika obliczeniowa (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W12	15	30	2	2	0,5	T	Z(w)		DN		K
11	TKEK00012L	Technika obliczeniowa (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U13	15	30			0,5	T	Z		DN	1	K
12	ETEK17008W	Systemy operacyjne (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W13	30	60	3	3	1	T	Z		DN		K
13	ETEK17008L	Systemy operacyjne (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U14	15	30			0,5	T	Z		DN	1	K
14	ETEK17004W	Technika cyfrowa 1	2	0	0	0	0	K1TEL_W18, K1TEL_W30	30	90	3	3	1	T/Z	Z		DN		K
15	TKEK00013W	Technika Analogowa (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W20	30	90	6		1,5	T/Z	E(w)				K
16	TKEK00013L	Technika Analogowa (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U12	30	90			1,5	T/Z	Z			3	K
17	TKEK00007W	Chmury obliczeniowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W28	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

18	TKEK00007L	Chmury obliczeniowe (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U27	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	K
19	AREW00002W	Podstawy automatyki i robotyki	2	0	0	0	0	K1TEL_W09	30	90	2		2	T/Z	Z				K
20	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W06	30	90	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
21	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U09	15	60			1,5	T/Z	Z		DN	2	K
22	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	90	5		2	T/Z	Z(w)				K
23	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U01	15	60			3	T/Z	Z			3	K
24	ETEK00025W	Teoria informacji i kodowanie (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W31	30	60	4	4	1	T/Z	E(w)		DN		K
25	ETEK00025C	Teoria informacji i kodowanie (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U16	15	30			1	T/Z	Z		DN	2	K
26	ETEK00014W	Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W15	30	75	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
27	ETEK00014L	Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U17	30	75			1,5	T/Z	Z		DN	3	K
28	ETEK00002W	Sieci komputerowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W17, K1TEL_W21	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K
29	ETEK00002L	Sieci komputerowe (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U19	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
30	TKEK00011L	Technika cyfrowa 2	0	0	2	0	0	K1TEL_U20	30	60	4	4	2	T/Z	Z		DN	4	K
31	TKEK00015W	Sieci telekomunikacyjne (GK)	3	0	0	0	0	K1TEL_W19	45	90	5	5	1,5	T/Z	Z(w)		DN		K
32	TKEK00015L	Sieci telekomunikacyjne (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U21	15	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
33	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W07	30	60	3		1	T/Z	Z(w)				K
34	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U10	15	30			1	T/Z	Z			1	K
35	TKEK00014W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 2 (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W16	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K
36	TKEK00014L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 2 (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U18	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
37	TKEK00005W	Inżynieria ruchu	2	0	0	0	0	K1TEL_W24	30	60	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
38	TKEK17008W	Lokalne sieci komputerowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W32	15	30	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
39	TKEK17008L	Lokalne sieci komputerowe (GK)	0	0	3	0	0	K1TEL_U22	45	90			1,5	T/Z	Z		DN	3	K
40	ETEK00029W	Modulacje cyfrowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W22	30	60	3	3	1	T/Z	Z(w)		DN		K
41	ETEK00029C	Modulacje cyfrowe (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U23	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	K

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

42	ETEK00030W	Przewodowe media transmisyjne (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W23	30	90	5	5	1,5	T/Z	E(w)		DN		K
43	ETEK00030L	Przewodowe media transmisyjne (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U24	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
44	ETEK00102W	Algorytmy przetwarzania sygnałów (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W25	30	60	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
45	ETEK00102L	Algorytmy przetwarzania sygnałów (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U25	30	90			1	T/Z	Z		DN	3	K
46	ETEK00043W	Procesory sygnałowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W26	30	60	3	3	1	T/Z	E(w)		DN		K
47	ETEK00043L	Procesory sygnałowe (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U26	15	30			1	T/Z	Z		DN	1	K
48	ETEK17032W	Bezpieczeństwo w telekomunikacji (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W29	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K
49	ETEK17032S	Bezpieczeństwo w telekomunikacji (GK)	0	0	0	0	1	K1TEL_U29	15	60			0,5	T/Z	Z		DN	2	K
50	TKEK17009W	Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W27	30	60	4	4	1	T/Z	Z(w)		DN		K
51	TKEK17009P	Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych (GK)	0	0	0	0	2	K1TEL_U28	30	60			0,5	T/Z	Z		DN	1	K
<b>Razem</b>			<b>48</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	<b>1260</b>	<b>3090</b>	<b>106</b>	<b>90</b>	<b>55,5</b>	-	-	-	-	<b>48</b>	-

#### Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZUZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba pkt ECTS zajęć DN5	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
48	4	27	2	3	1260	3090	106	90	55,5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.2 Lista bloków wybieralnych

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Blok *Języki obc (min 5pkt ECTS)*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1		Język obcy A1/A2//B1/B2.1/C1.1		4				K1TEL_U11	60	60	2		1,5	T/Z	Z	O		2	KO
2		Język obcy B2.2/C1.2	0	4	0	0	0	K1TEL_U11	60	90	3		2,5	T/Z	Z	O		3	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	<b>5</b>	-

#### 4.2.1.1 Blok *Zajęcia sportowe*

liczba punktów ECTS: **0**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1		Zajęcia sportowe		4				K1TEL_K05	60	0	0		0	T	Z	O		0	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	-	-	-	<b>0</b>	-

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba pkt ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
0	12	0	0	0	180	150	5	0	4

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## 4.2.2 Lista bloków specjalnościowych

### 4.2.2.1 Blok Przedmioty specjalnościowe - Telekomunikacja mobilna

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącзна	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	TKES00210W	Pomiary w telekomunikacji (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	45	3	3	1	T/Z	Z(w)		DN		S
2	TKES00210L	Pomiary w telekomunikacji (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_W33	15	45			1	T/Z	Z		DN	1	S
3	ETES17204W	Propagacja fal radiowych	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	60	2	2	1	T/Z	Z		DN		S
4	TKES15202W	Technika satelitarna (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z(w)		DN		S
5	TKES15202S	Technika satelitarna (GK)	0	0	0	0	1	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
6	ETES17229L	Programowanie w języku Java	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	90	3	3	1	T/Z	Z		DN	3	S
7	TKES00208P	Projekt zespołowy	0	0	0	3	0	K1TEL_W33, K1TEL_U30	45	120	4	4	2	T/Z	Z		DN	4	S
8	TKES00206W	Sieci bezprzewodowe (GK)	3	0	0	0	0	K1TEL_W33	45	180	7	7	2	T/Z	E(w)		DN		S
9	TKES00206L	Sieci bezprzewodowe (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	60			1,5	T/Z	Z		DN	3	S
10	TKES00207W	Technika antenowa (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	60	5	5	1,5	T/Z	E(w)		DN		S
11	TKES00207L	Technika antenowa (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
12	TKES00209W	Radiofonia i telewizja cyfrowa (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	60	4	4	1	T/Z	Z(w)		DN		S
13	TKES00209L	Radiofonia i telewizja cyfrowa (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
14	ETES00227W	Planowanie sieci radiokomunikacyjnych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	90	5	5	2	T/Z	E(w)		DN		S
15	ETES000227P	Planowanie sieci radiokomunikacyjnych (GK)	0	0	0	2	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
16	ETES00228W	Transmisja danych (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z(w)		DN		S
17	ETES00228L	Transmisja danych (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
18	TKES17203S	Seminarium dyplomowe	0	0	0	0	2	K1TEL_W33, K1TEL_U30	30	90	3	3	2	T/Z	Z		DN	3	S
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	-	<b>480</b>	<b>1200</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>21</b>	-	-	-	-	<b>22</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Razem dla bloków specjalnościowych**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba pkt ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
14	0	10	5	3	480	1200	40	40	21

**4.3 Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr ...)**

Nazwa praktyki	zawodowa			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN	Liczba punktów ECTS zajęć BU	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
6 P(6)	6	6	Zaliczenie na ocenę	TLEP12001Q
Czas trwania praktyki	Cel praktyki			
180 h	Uzyskanie efektu K1TEL_U12			

**4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)**

Typ pracy dyplomowej	inżynierska	
Liczba semestrów pracy dyplomowe	Liczba punktów ECTS	Kod

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



1	12 P(12)	TKEK00003
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>		
projekt lub program komputerowy		
<b>Liczba punktów ECTS BU</b>	6	
<b>Liczba punktów ECTS DN</b>	12	

## 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin lub e-egzamin, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, zaliczenie ustne lub pisemne, warunkująca
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena odpowiedzi ustnych, ocena rozwiązań
laboratorium	sprawność obsługi przyrządów i ich łączenia, protokoły, innowacyjność rozwiązania i prezentacji wyników, ocena pisemnych sprawozdań z
projekt	ocena wykonanego projektu, prezentacja, dyskusja, aktywność na zajęciach projektowych, wstępna prezentacja zagadnienia projektowego,
seminarium	prezentacja udział w dyskusji
praktyk	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

### Grupa 1

1. Programowanie strukturalne i obiektowe.
2. Fala elektromagnetyczna: typy, parametry, właściwości.
3. Kompatybilność elektromagnetyczna: podstawowe pojęcia, metody pomiarowe.
4. Systemy ciągłe i dyskretne: klasyfikacja, odpowiedź impulsowa i transmitancja systemu LTI.
5. Zmienna losowa: właściwości, opis. Procesy stochastyczne.
6. Ciągła, dyskretna i szybka transformata Fouriera, widmo sygnału.
7. Modułacje analogowe i cyfrowe.
8. Cyfrowa filtracja sygnałów: równanie filtracji, typy filtrów i ich opis
9. Charakterystyka i właściwości przewodowych mediów transmisyjnych
10. Sieci komputerowe: budowa, protokoły, zastosowanie.
11. Pomiary wielkości elektrycznych (prąd, napięcie, impedancja), podstawy teorii błędu pomiaru i niepewności
12. Układy cyfrowe kombinacyjne i sekwencyjne

### Grupa 2

1. Metody określania położenia przy użyciu systemów nawigacji satelitarnej GNSS
2. Kodowanie i kompresja informacji transmitowanej w cyfrowych systemach telekomunikacyjnych oraz pasmo zajmowane przez transmisję i szybkość transmisji
3. Bezprzewodowe systemy krótkozasięgowe (WLAN, Bluetooth, IEEE 802.15) i dostępne
4. Anteny – podstawowe parametry polowe i obwodowe, rodzaje i budowa
5. Systemy trunkingowe - struktura, zasada działania, podstawowe różnice w stosunku do systemów telefonii komórkowej
6. Zasady planowania systemów radiokomunikacyjnych (modele nadajnika, odbiornika i intermodulacje)
7. Modele propagacyjne dla środowiska na zewnątrz i wewnątrz budynków
8. Pomiary sygnałów telekomunikacyjnych – metody i wyposażenie (pomiar w.cz., oscyloskop, analizator widma, analizator sieci, pomiar antenowe).

## 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu	Termin zaliczenia do.. (nr semestru)
1		Wszystkie kursy/grupy kursów z planu studiów dla semestru 1 i semestru 2	5
2		Praktyka zawodowa	7

### 8. Plan studiów (załącznik nr 4)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

11.04.2022 r.  SAMORZĄD STUDENCKI  
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

Data

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data

Podpis Dziekana

DZIEKAN  
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

 prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski  
(2)

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## **PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
<b>KIERUNEK:</b>	<b>TELEKOMUNIKACJA</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia pierwszego stopnia ( <del>licencjackie</del> / inżynierskie*) / <del>studia drugiego stopnia</del> / jednolite studia magisterskie*
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna / <del>niestacjonarna</del> *
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki / <del>praktyczny</del> *
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>JĘZYK STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023</b>	

Obowiązuje od .....

# 1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Semestr 1

Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETEW00020W	Miernictwo 1	2	0	0	0	0	K1TEL_W08	30	120	4	4	2	T	Z		DN		K
2	PREW00002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1	0	0	0	0	K1TEL_W17 K1TEL_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
4	FLEW12001W	Filozofia	2	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
5	INEW00004W	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	0	K1TEL_W07	30	60	4	4	1	T	Z (w)		DN		K
6	INEW00004L	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	0	0	2	0	0	K1TEL_U04 K1TEL_U05	30	60			1	T	Z		DN	2	K
7	ETEW00007W	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1	0	0	0	0	K1TEL_W02	15	30	2	2	1	T	Z (w)		DN		KO
8	ETEW00007L	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	0	0	1	0	0	K1TEL_U03	15	30			1	T	Z		DN	1	KO
9	MAEW00210W	Algebra liniowa z geometrią analityczną A ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	80	6		2,5	T	E (w)	O			PD
10	MAEW00210C	Algebra liniowa z geometrią analityczną A ( <b>GK</b> )	0	2	0	0	0	K1TEL_U01	30	100			2	T	Z	O		2	PD
11	MAEW00110W	Analiza matematyczna 1.2A ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	100	10		4	T	E (w)	O			PD
12	MAEW00110C	Analiza matematyczna 1.2A ( <b>GK</b> )	0	2	0	0	0	K1TEL_U01	30	200			3	T	Z	O		3	PD
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>300</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>19,5</b>	-	-	-	-	<b>8</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
13	4	3	0	0	300	900	30	10	19,5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 2

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETEW00004W	Podstawy telekomunikacji	2	0	0	0	0	K1TEL_W10	30	60	2	2	1	T	Z		DN		K
2	ETEW00021L	Miernictwo 2	0	0	1	0	0	K1TEL_U08	15	60	2	2	1	T	Z		DN	2	K
3	MAEW00300W	Rachunek prawdopodobieństwa	1	0	0	0	0	K1TEL_W01	15	60	2	2	1	T	Z	O	DN		PD
4	ETEW00008W	Teoria systemów (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W05	15	30	3	3	1	T	Z (w)		DN		K
5	ETEW00008C	Teoria systemów (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U07	15	60			1	T	Z		DN	2	K
6	INEW00005W	Programowanie obiektowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W04	30	90	6	6	1	T	Z (w)		DN		K
7	INEW00005P	Programowanie obiektowe (GK)	0	0	0	2	0	K1TEL_U06	30	90			2	T	Z		DN	2	K
8	FZEW00100W	Fizyka 1.1A (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	90	5		3	T	E (w)	O			PD

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

9	FZEW00100C	Fizyka 1.1A (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U01	15	60			2	T	Z	O		2	PD
10	MAEW00111W	Analiza matematyczna 2.3A	1	0	0	0	0	K1TEL_W01	15	90	5	5	2	T	E (w)	O	DN		PD
11	MAEW00111C	Analiza matematyczna 2.3A	0	1	0	0	0	K1TTEL_U01	15	60			2	T	Z	O	DN	3	PD
12	TKEK00012W	Technika obliczeniowa (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W12	15	30	2	2	0,5	T	Z (w)		DN		K
13	TKEK00012L	Technika obliczeniowa (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U13	15	30			0,5	T	Z		DN	1	K
14	ETEK17008W	Systemy operacyjne (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W13	30	60	3	3	1	T	Z (w)		DN		K
15	ETEK17008L	Systemy operacyjne (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U14	15	30			0,5	T	Z		DN	1	K
<b>Razem</b>			<b>12</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	-	<b>300</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>19,5</b>	-	-	-	-	<b>13</b>	-

**Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30h w semestrze) liczba punktów ECTS: 0**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1		Zajęcia sportowe		2				K1TEL_K05	60	0	0		0	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	-	-	-	-	-

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
12	5	3	2	0	360	900	30	25	19,5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## Semestr 3

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **28**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETEK17004W	Technika cyfrowa 1	2	0	0	0	0	K1TEL_W30, K1TEL_W18	30	90	3	3	1	T/Z	Z		DN		K
2	AREW00002W	Podstawy automatyki i robotyki	2	0	0	0	0	K1TEL_W09	30	90	2		1	T/Z	Z				K
3	TKEK17002W	Elektromagnetyzm (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W14	30	60	5		1	T/Z	Z(w)				K
4	TKEK17002C	Elektromagnetyzm (GK)	0	2	0	0	0	K1TEL_U15	30	90			1,5	T/Z	Z			3	K
5	TKEK00013W	Technika Analogowa (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W20	30	90	6		1,5	T/Z	E(w)				K
6	TKEK00013L	Technika Analogowa (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U12	30	90			1,5	T/Z	Z			3	K
7	TKEK00007W	Chmury obliczeniowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W28	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K
8	TKEK00007L	Chmury obliczeniowe (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U27	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	K
9	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W06	30	90	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
10	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U09	15	60			1,5	T/Z	Z		DN	2	K
11	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	90	5		2	T/Z	Z(w)				K
12	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U01	15	60			3	T/Z	Z			3	K
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>300</b>	<b>870</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>15,5</b>	-	-	-	-	<b>12</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 60h w semes.)** liczba punktów ECTS: **2**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>			zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	
1		Język obcy A1/A2//B1/B2.1/C1.1		4				K1TEL_U11	60	60	2		1,5	T/Z	Z	O		2	KO	
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>2</b>		<b>1,5</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	-	

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
13	7	4	0	0	360	930	30	10	17

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 4

### Kursy / grupy kursów obowiązkowych

liczba punktów ECTS: 27

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelnian <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	TKEK00011L	Technika cyfrowa 2	0	0	2	0	0	K1TEL_U20	30	60	4	4	2	T/Z	Z		DN	4	K
2	ETEK00025W	Teoria informacji i kodowanie (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W31	30	60	4	4	1	T/Z	E(w)		DN		K
3	ETEK00025C	Teoria informacji i kodowanie (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U16	15	30			1	T/Z	Z		DN	2	K
4	ETEK00102W	Algorytmy przetwarzania sygnałów (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W25	30	60	5	5	1	T/Z	Z (w)		DN		K
5	ETEK00102L	Algorytmy przetwarzania sygnałów (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U25	30	90			1	T/Z	Z		DN	3	K
6	ETEK00029W	Modulacje cyfrowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W22	30	60	3	3	1	T/Z	Z (w)		DN		K
7	ETEK00029C	Modulacje cyfrowe (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U23	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	K
8	ETEK00002W	Sieci komputerowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W17, K1TEL_W21	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z (w)		DN		K
9	ETEK00002L	Sieci komputerowe (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U19	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
10	TKEK00015W	Sieci telekomunikacyjne (GK)	3	0	0	0	0	K1TEL_W19	45	90	5	5	1,5	T/Z	Z (w)		DN		K
11	TKEK00015L	Sieci telekomunikacyjne (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U21	15	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
12	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W07	30	60	3		1	T/Z	Z (w)				K
13	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U10	15	30			1	T/Z	Z			1	K
<b>Razem</b>			<b>12</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>330</b>	<b>720</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>13,5</b>	-	-	-	-	<b>15</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 60h w semes.)** liczba punktów ECTS: **3**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1		Język obcy B2.2/C1.2	0	4	0	0	0	K1TEL_U11	60	90	3		2,5	T/Z	Z	O		3	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>		<b>2,5</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	-

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
12	6	8	0	0	390	810	30	24	16

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 5

### Kursy / grupy kursów obowiązkowych

liczba punktów ECTS: **23**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	TKEK00005W	Inżynieria ruchu	2	0	0	0	0	K1TEL_W24	30	60	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
2	TKEK17008W	Lokalne sieci komputerowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W32	15	30	5	5	1	T/Z	Z (w)		DN		K
3	TKEK17008L	Lokalne sieci komputerowe (GK)	0	0	3	0	0	K1TEL_U22	45	90			1,5	T/Z	Z		DN	3	K
4	TKEK00014W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 2 (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W16	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z (w)		DN		K
5	TKEK00014L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 2 (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U18	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
6	ETEK00030W	Przewodowe media transmisyjne (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W23	30	90	5	5	1,5	T/Z	E(w)		DN		K
7	ETEK00030L	Przewodowe media transmisyjne (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U24	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
8	ETEK00014W	Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W15	30	75	5	5	1,5	T/Z	Z (w)		DN		K
9	ETEK00014L	Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U17	30	75			1	T/Z	Z		DN	2	K
10	ETEK00043W	Procesory sygnałowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W26	30	60	3	3	1	T/Z	E (w)		DN		K
11	ETEK00043L	Procesory sygnałowe (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U26	15	30			1	T/Z	Z		DN	1	K
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>300</b>	<b>660</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	-	-	-	-	<b>10</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Kursy / grupy kursów wybieralnych**

 liczba punktów ECTS: **7**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETES17204W	Propagacja fal radiowych	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	60	2	2	1	T/Z	Z		DN		S
1	TKES15202W	Technika satelitarna (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z(w)		DN		S
2	TKES15202S	Technika satelitarna (GK)	0	0	0	0	1	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
3	TKES00210W	Pomiary w telekomunikacji (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	45	3	3	1	T/Z	Z(w)		DN		S
4	TKES00210L	Pomiary w telekomunikacji (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_W33	15	45			1	T/Z	Z		DN	1	S
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	-	<b>90</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	-

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
14	0	11	0	1	390	870	30	30	16

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 6

### Kursy / grupy kursów wybieralnych

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETES17229L	Programowanie w języku Java	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	90	3	3	1	T/Z	Z		DN	3	S
2	TKES00208P	Projekt zespołowy	0	0	0	3	0	K1TEL_W33, K1TEL_U30	45	120	4	4	2	T/Z	Z		DN	4	S
3	TKES00206W	Sieci bezprzewodowe (GK)	3	0	0	0	0	K1TEL_W33	45	180	7	7	2	T/Z	E(w)		DN		S
4	TKES00206L	Sieci bezprzewodowe (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	60			1,5	T/Z	Z		DN	3	S
5	TKES00207W	Technika antenowa (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	60	5	5	1,5	T/Z	E(w)		DN		S
6	TKES00207L	Technika antenowa (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
7	TKES00209W	Radiofonia i telewizja cyfrowa	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	60	4	4	1	T/Z	Z(w)		DN		S
8	TKES00209L	Radiofonia i telewizja cyfrowa	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
9	ETES00227W	Planowanie sieci radiokomunikacyjnych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	90	5	5	2	T/Z	E(w)		DN		S
10	ETES000227P	Planowanie sieci radiokomunikacyjnych (GK)	0	0	0	2	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
11	ETES00228W	Transmisja danych (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z(w)		DN		S
12	ETES00228L	Transmisja danych (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
		<b>Razem</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>-</b>

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
10	0	9	5	0	360	900	30	30	15

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## Semestr 7

### Kursy / grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **9**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	
1	ZMZ000388W	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K04	30	60	2		1	T/Z	Z	O			KO	
1	ETEK17032W	Bezpieczeństwo w telekomunikacji (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W29	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z (w)			DN	K	
2	ETEK17032S	Bezpieczeństwo w telekomunikacji (GK)	0	0	0	0	1	K1TEL_U29	15	60			0,5	T/Z	Z			DN	2	K
3	TKEK17009W	Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W27	30	60	4	4	1	T/Z	Z (w)			DN	K	
4	TKEK17009P	Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych (GK)	0	0	0	0	2	K1TEL_U28	30	60			0,5	T/Z	Z			DN	1	K
<b>Razem</b>			<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	<b>120</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>3,5</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	-	

### Kursy / grupy kursów wybieralnych

liczba punktów ECTS: **21**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	
1	TKES17203	Seminarium dyplomowe	0	0	0	0	2	K1TEL_W33, K1TEL_U30	30	90	3	3	2	T/Z	Z			DN	3	S
2	TKEK00003	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	K1TEL_U30		360	12	12	6	T/Z	Z			DN	12	S
3	TLEP12001Q	Praktyka zawodowa*	0	0	0	0	0	K1TEL_U30		180	6	6	6	T/Z	Z			DN	6	S
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	-	<b>30</b>	<b>630</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	<b>21</b>	-	

\*Realizacja lipiec-sierpień-wrzesień poprzedzające semestr VII

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna l. p. ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba p. ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
5	0	0	0	5	150	900	30	28	17,5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
MAT001637 MAT001638	Analiza matematyczna 1.2A Algebra liniowa z geometrią analityczną A	1
FZP004001 MAT001428	Fizyka 1.1A Analiza matematyczna 2.3A	2
TKEK00013	Technika analogowa	3
ETEK00025	Teoria informacji i kodowanie	4
ETEK00030 ETEK00043	Przewodowe media transmisyjne Procesory sygnałowe	5
TKES00206 TKES00207 ETES00227	Sieci bezprzewodowe Technika antenowa Planowanie sieci radiokomunikacyjnych	6

2310

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	11
2	11
3	11
4	11
5	11
6	0

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

11.05.2022  
Data  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

SAMORZĄD STUDENCKI  
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

Data

Podpis Dziekana

Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski  
(2)

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów częściowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

**Kierunek studiów: Telekomunikacja**

**Profil: ogólnoakademicki**

**Poziom studiów: studia pierwszego stopnia**

**Forma studiów: stacjonarna**

### 1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów:</i>  7	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i>  210
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć:</i>  2310	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> REKRUTACJA wymagania corocznie określone przez Senat PWr. i Radę Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: INŻYNIER

1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Absolwent jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie projektowania, realizacji i eksploatacji analogowych i cyfrowych układów, urządzeń oraz systemów telekomunikacyjnych, w szczególności stosujących techniki bezprzewodowe, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii. Posiada zarówno umiejętności podejmowania samodzielnych przedsięwzięć inżynierskich, uczestniczenia w pracy zespołowej, jak i kierowania zespołami ludzkimi. Jest przygotowany do pracy w instytucjach związanych z teleinformatyką oraz szeroko pojętą telekomunikacją, w tym w biurach projektowych i rozwojowych przedsiębiorstw oraz w instytutach badawczych. Może znaleźć zatrudnienie w firmach produkujących sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny, u operatorów sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych, przy eksploatacji i serwisie sprzętu informatycznego i telekomunikacyjnego. Typowe dla absolwentów tej specjalności stanowiska to: specjalista od utrzymania sieci teleinformatycznych, kierownik projektów, administrator systemów transmisji danych (operatorzy, banki, przemysł), specjalista od wdrażania rozwiązań teleinformatycznych, doradca techniczny w obszarze telekomunikacji.

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<p><i>1.7</i> <b>Możliwość kontynuacji studiów:</b> możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia, studia podyplomowe</p>	<p><i>1.8</i> <b>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</b>  Plan Rozwoju Wydziału jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat Politechniki Wrocławskiej</p>
--	--

## 2. Opis szczegółowy

**2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) =43, U (umiejętności) =30, K (kompetencje) =5, W + U + K =78**

**2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:**

**D1 (wiodąca) ..... (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się )**

**D2 .....**

**D3 .....**

**D4 .....**

**2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:**

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**D1 ..... % punktów ECTS**

**D2 ..... % punktów ECTS**

**D3 ..... % punktów ECTS**

**D4 ..... % punktów ECTS**

**2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)**

**157 ECTS**

**2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)**

## **2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy**

Zakładane efekty uczenia się są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest poparte wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych np. w Raporcie z II edycji badań: Branża IT w dobie pandemii – „Analiza sytuacji pracodawców kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencji opracowanym w ramach Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego z lat 2020-2021.”

Wyniki analiz potwierdzają bardzo duże zapotrzebowanie na absolwentów kierunku telekomunikacja. Głównym czynnikiem wpływającym na to zapotrzebowanie jest stały rozwój sieci telekomunikacyjnych, głównie sieci 5G. Zakładane efekty uczenia się pozwolą na nabycie kompetencji pożądanym przez pracodawców. Zgodnie z raportem pracodawcy poszukują ludzi o wysokich kompetencjach technologicznych potrafiących współpracować z innymi co pokrywa się z efektami uczenia się na kierunku. Studenci kształcący się na kierunku nabędą również umiejętności preferowane przez pracodawców poprzez odbycie praktyki zawodowej oraz zaliczenie bloku kształcenia specjalistycznego.

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia** (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU1, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

120 ECTS

**2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych**

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	33
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	33

**2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych** (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	62
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	46
Łączna liczba punktów ECTS	108

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)**

44 ECTS

**2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)**

63 ECTS

**3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:**

Realizując program nauczania studenci uczestniczą w zajęciach na zasadach określonych w regulaminie studiów. Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem studiów, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Poza godzinami zajęć Prowadzący są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych na stronie Wydziału godzinach konsultacji. Ważnym elementem uczenia się jest praca własna studenta, polegająca na przygotowywaniu się do zajęć (na podstawie materiałów udostępnianych przez Prowadzących, jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwiów i egzaminów.

Do każdego efektu uczenia się PRK przyporządkowane są kody kursów obecnych w programie studiów. Zaliczenie tych kursów (tego kursu) oznacza uzyskanie danego efektu. Kursy zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach kursów. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych do kursu skutkuje brakiem zaliczenia kursu i koniecznością powtórnej jego realizacji.

W ramach programu studiów studenci realizują studenckie praktyki zawodowe, w wymiarze nie mniejszym niż 160 godzin. Praktyki realizowane są w zakładzie pracy wybranym przez studenta, w trybie indywidualnym w okresie wakacyjnym. Podstawą zaliczenia praktyki jest potwierdzenie ich odbycia i pozytywna ocena pracodawcy. Zaliczenie praktyki jest potwierdzeniem realizacji przypisanych jej efektów uczenia się.

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



uczenia się.

Zaliczenie każdego semestru studiów uwarunkowane jest zdobyciem określonej programem studiów liczby punktów ECTS, co jest jednoznaczne z osiągnięciem większości efektów uczenia się przewidzianych w danym semestrze. Kursy niezaliczone student musi powtórzyć w kolejnych semestrach, osiągając w ten sposób pozostałe efekty uczenia się.

Pozytywne ukończenie studiów możliwe jest po osiągnięciu przez studenta wszystkich efektów uczenia się określonych programem studiów. Jakość prowadzonych zajęć i osiąganie efektów uczenia się kontrolowane są przez Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia, obejmujący między innymi procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów studiów, realizowania procesu dydaktycznego oraz dyplomowania. Kontrola jakości procesu kształcenia obejmuje ewaluację osiąganych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitacje oraz ankietyzacje, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4. Lista bloków zajęć:

### 4.1 Lista bloków zajęć obowiązkowych

#### 4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

##### 4.1.1.1 Moduł *Przedmioty humanistyczno-menadżerskie (6 pkt ECTS)*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	PREW0002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	FLEW12001W	Filozofia	2	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	ZMZ000388W	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K04	30	60	2		1	T/Z	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	<b>0</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

#### 4.1.1.2 Technologie informacyjne (2 pkt ECTS)

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETEW00007W	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1	0	0	0	0	K1TEL_W02	15	30	2	2	1	T	Z		DN		KO
2	ETEW00007L	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	0	0	1	0	0	K1TEL_U03	15	30			1	T	Z		DN	1	KO
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt ECTS	Łączna liczba pkt ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba pkt ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
7	0	1	0	0	120	240	8	2	5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	MAEW00210W	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	80	6		2,5	T	E (w)	O			PD
2	MAEW00210C	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)	0	2	0	0	0	K1TEL_U01	30	100			2	T	Z	O		2	PD
3	MAEW00110W	Analiza matematyczna 1.2A (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	100	10		4	T	E (w)	O			PD
4	MAEW00110C	Analiza matematyczna 1.2A (GK)	0	2	0	0	0	K1TEL_U01	30	200			3	T	Z	O		3	PD
5	MAEW0030W	Rachunek prawdopodobieństwa	1	0	0	0	0	K1TEL_W01	15	60	2	2	1	T	Z	O	DN		PD
6	MAEW00111W	Analiza matematyczna 2.3A (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W01	15	90	5	5	2	T	E (w)	O	DN		PD
7	MAEW00111C	Analiza matematyczna 2.3A (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U01	15	60			2	T	Z	O	DN	3	PD
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>165</b>	<b>690</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>16,5</b>	-	-	-	-	<b>8</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### 4.1.2.2 Blok *Fizyka*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	FZEW00100W	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	90	5		3	T	E (w)	O			PD
2	FZEW00100C	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	0	1	0	0	0	K1TEL_U01	15	60			2	T	Z	O		2	PD
3	TKEK17002W	Elektromagnetyzm (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W14	30	60	5		1	T/Z	Z(w)				K
4	TKEK17002C	Elektromagnetyzm (GK)	0	2	0	0	0	K1TEL_U15	30	90			1,5	T/Z	Z			3	K
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>105</b>	<b>300</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>7,5</b>	-	-	-	-	<b>5</b>	-

#### Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt ECTS	Łączna liczba pkt ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba pkt ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
10	8	0	0	0	270	990	33	7	24

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETEW00020W	Miernictwo 1	2	0	0	0	0	K1TEL_W08	30	120	4	4	2	T	Z		DN		K
2	INEW00004W	Podstawy programowania (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W03	30	60	4	4	1	T	Z(w)		DN		K
3	INEW00004L	Podstawy programowania (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U05	30	60			1	T	Z		DN	2	K
4	ETEW00004W	Podstawy telekomunikacji	2	0	0	0	0	K1TEL_W10	30	60	2	2	1	T	Z		DN		K
5	ETEW00021L	Miernictwo 2	0	0	1	0	0	K1TEL_U02	15	60	2	2	1	T	Z		DN	2	K
6	ETEW00008W	Teoria systemów (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W05	15	30	3	3	1	T	Z(w)		DN		K
7	ETEW00008C	Teoria systemów (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U07	15	60			1	T	Z		DN	2	K
8	INEW0005W	Programowanie obiektowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W04	30	90	6	6	1	T	Z(w)		DN		K
9	INEW0005P	Programowanie obiektowe (GK)	0	0	0	2	0	K1TEL_U06	30	90			2	T	Z		DN	2	K
10	TKEK00012W	Technika obliczeniowa (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W12	15	30	2	2	0,5	T	Z(w)		DN		K
11	TKEK00012L	Technika obliczeniowa (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U13	15	30			0,5	T	Z		DN	1	K
12	ETEK17008W	Systemy operacyjne (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W13	30	60	3	3	1	T	Z		DN		K
13	ETEK17008L	Systemy operacyjne (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U14	15	30			0,5	T	Z		DN	1	K
14	ETEK17004W	Technika cyfrowa 1	2	0	0	0	0	K1TEL_W18, K1TEL_W30	30	90	3	3	1	T/Z	Z		DN		K
15	TKEK00013W	Technika Analogowa (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W20	30	90	6		1,5	T/Z	E(w)				K
16	TKEK00013L	Technika Analogowa (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U12	30	90			1,5	T/Z	Z			3	K
17	TKEK00007W	Chmury obliczeniowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W28	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K
18	TKEK00007L	Chmury obliczeniowe (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U27	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	K

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

19	AREW00002W	Podstawy automatyki i robotyki	2	0	0	0	0	K1TEL_W09	30	90	2		2	T/Z	Z				K
20	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W06	30	90	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
21	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U09	15	60			1,5	T/Z	Z		DN	2	K
22	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	90	5		2	T/Z	Z(w)				K
23	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U01	15	60			3	T/Z	Z			3	K
24	ETEK00025W	Teoria informacji i kodowanie (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W31	30	60	4	4	1	T/Z	E(w)		DN		K
25	ETEK00025C	Teoria informacji i kodowanie (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U16	15	30			1	T/Z	Z		DN	2	K
26	ETEK00014W	Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W15	30	75	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
27	ETEK00014L	Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U17	30	75			1,5	T/Z	Z		DN	3	K
28	ETEK00002W	Sieci komputerowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W17, K1TEL_W21	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K
29	ETEK00002L	Sieci komputerowe (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U19	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
30	TKEK00011L	Technika cyfrowa 2	0	0	2	0	0	K1TEL_U20	30	60	4	4	2	T/Z	Z		DN	4	K
31	TKEK00015W	Sieci telekomunikacyjne (GK)	3	0	0	0	0	K1TEL_W19	45	90	5	5	1,5	T/Z	Z(w)		DN		K
32	TKEK00015L	Sieci telekomunikacyjne (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U21	15	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
33	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W07	30	60	3		1	T/Z	Z(w)				K
34	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U10	15	30			1	T/Z	Z			1	K
35	TKEK00014W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 2 (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W16	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K
36	TKEK00014L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 2 (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U18	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
37	TKEK00005W	Inżynieria ruchu	2	0	0	0	0	K1TEL_W24	30	60	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
38	TKEK17008W	Lokalne sieci komputerowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W32	15	30	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
39	TKEK17008L	Lokalne sieci komputerowe (GK)	0	0	3	0	0	K1TEL_U22	45	90			1,5	T/Z	Z		DN	3	K
40	ETEK00029W	Modulacje cyfrowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W22	30	60	3	3	1	T/Z	Z(w)		DN		K
41	ETEK00029C	Modulacje cyfrowe (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U23	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	K
42	ETEK00030W	Przewodowe media transmisyjne (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W23	30	90	5	5	1,5	T/Z	E(w)		DN		K
43	ETEK00030L	Przewodowe media transmisyjne (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U24	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



44	ETEK00102W	Algorytmy przetwarzania sygnałów (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W25	30	60	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
45	ETEK00102L	Algorytmy przetwarzania sygnałów (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U25	30	90			1	T/Z	Z		DN	3	K
46	ETEK00043W	Procesory sygnałowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W26	30	60	3	3	1	T/Z	E(w)		DN		K
47	ETEK00043L	Procesory sygnałowe (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U26	15	30			1	T/Z	Z		DN	1	K
48	ETEK17032W	Bezpieczeństwo w telekomunikacji (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W29	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K
49	ETEK17032S	Bezpieczeństwo w telekomunikacji (GK)	0	0	0	0	1	K1TEL_U29	15	60			0,5	T/Z	Z		DN	2	K
50	TKEK17009W	Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W27	30	60	4	4	1	T/Z	Z(w)		DN		K
51	TKEK17009P	Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych (GK)	0	0	0	0	2	K1TEL_U28	30	60			0,5	T/Z	Z		DN	1	K
<b>Razem</b>			<b>48</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	<b>1260</b>	<b>3090</b>	<b>106</b>	<b>90</b>	<b>55,5</b>	-	-	-	-	<b>48</b>	-

#### Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba pkt ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
48	4	27	2	3	1260	3090	106	90	55,5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## 4.2 Lista bloków wybieralnych

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Blok *Języki obc (min 5pkt ECTS)*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1		Język obcy A1/A2//B1/B2.1/C1.1		4				K1TEL_U11	60	60	2		1,5	T/Z	Z	O		2	KO
2		Język obcy B2.2/C1.2	0	4	0	0	0	K1TEL_U11	60	90	3		2,5	T/Z	Z	O		3	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	<b>5</b>	-

#### 4.2.1.1 Blok *Zajęcia sportowe*

liczba punktów ECTS: **0**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1		Zajęcia sportowe		4				K1TEL_K05	60	0	0		0	T	Z	O		0	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	-	-	-	<b>0</b>	-

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba pkt ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
0	12	0	0	0	180	150	5	0	4

## 4.2.2 Lista bloków specjalnościowych

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### 4.2.2.1 Blok Przedmioty specjalnościowe - Sieci teleinformatyczne

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelnian <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk.	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETES15128P	Inżynieria ruchu 2	0	0	0	2	0	K1TEL_U30	30	90	3	3	1	T/Z	Z		DN	3	S
2	ETES17121W	Anteny i propagacja fal radiowych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	60	4	4	1	T/Z	Z(w)		DN		S
3	ETES17121L	Anteny i propagacja fal radiowych (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
4	TKES00105P	Projekt zespołowy	0	0	0	3	0	K1TEL_W33, K1TEL_U30	45	120	4	4	2	T/Z	Z		DN	4	S
5	ETES00129W	Modelowanie usług teleinformatycznych (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z		DN		S
6	ETES00129P	Modelowanie usług teleinformatycznych (GK)	0	0	0	1	0	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
7	ETES00122W	Sterowanie i sygnalizacja w sieciach (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	60	4	4	1	T/Z	E(w)		DN		S
8	ETES00122P	Sterowanie i sygnalizacja w sieciach (GK)	0	0	0	1	0	K1TEL_U30	15	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
9	ETES17123W	Sieci transportowe i dostępne (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	90	4	4	1	T/Z	E(w)		DN		S
10	ETES17123S	Sieci transportowe i dostępne (GK)	0	0	0	0	1	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
11	ETES17124W	Projektowanie sieci teleinformatycznych (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	4	4	1	T/Z	Z(w)		DN		S
12	ETES17124P	Projektowanie sieci teleinformatycznych (GK)	0	0	0	2	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
13	ETES00125W	Urządzenia i systemy multimedialne (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	60	5	5	0,5	T/Z	E(w)		DN		S
14	ETES00125L	Urządzenia i systemy multimedialne (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	1	S
15	ETES00125P	Urządzenia i systemy multimedialne (GK)	0	0	0	1	0	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	0,5	S
16	TKES00104W	Internet rzeczy (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	3	3	1	T/Z	Z(w)		DN		S
17	TKES00104P	Internet rzeczy (GK)	0	0	0	1	0	K1TEL_U30	15	30			1	T/Z	Z		DN	1,5	S
18	ETES00127W	Programowalne układy cyfrowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z(w)		DN		S
19	ETES00127L	Programowalne układy cyfrowe (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
20	ETES00228W	Transmisja danych (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z(w)		DN		S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

21	ETES00228L	Transmisja danych (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
22	ETES17102S	Seminarium dyplomowe	0	0	0	0	2	K1TEL_W33, K1TEL_U30	30	90	3	3	2	T/Z	Z		DN	3	S
<b>Razem</b>			<b>12</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	-	<b>480</b>	<b>1140</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>19,5</b>	-	-	-	-	<b>23</b>	-

#### Razem dla bloków specjalnościowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba pkt ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
12	0	6	11	3	480	1140	40	40	19,5

#### 4.3 Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr ...)

<b>Nazwa praktyki</b>	zawodowa			
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć DN</b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć BU</b>	<b>Tryb zaliczenia praktyki</b>	<b>Kod</b>
6 P(6)	6	6	Zaliczenie na ocenę	TLEP12001Q
<b>Czas trwania praktyki</b>	<b>Cel praktyki</b>			
180 h	Uzyskanie efektu K1TEL_U12			

#### 4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Typ pracy dyplomowej	inżynierska	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	12 P(12)	TKEK00003
Charakter pracy dyplomowej		
projekt lub program komputerowy		
Liczba punktów ECTS BU	6	
Liczba punktów ECTS DN	12	

## 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin lub e-egzamin, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, zaliczenie ustne lub pisemne, warunkująca
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena odpowiedzi ustnych, ocena rozwiązań
laboratorium	sprawność obsługi przyrządów i ich łączenia, protokoły, innowacyjność rozwiązania i prezentacji wyników, ocena pisemnych sprawozdań z
projekt	ocena wykonanego projektu, prezentacja, dyskusja, aktywność na zajęciach projektowych, wstępna prezentacja zagadnienia projektowego,
seminarium	prezentacja udział w dyskusji
praktyk	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

### Grupa 1

1. Programowanie strukturalne i obiektowe.
2. Fala elektromagnetyczna: typy, parametry, właściwości.
3. Kompatybilność elektromagnetyczna: podstawowe pojęcia, metody pomiarowe.
4. Systemy ciągle i dyskretne: klasyfikacja, odpowiedź impulsowa i transmitancja systemu LTI.
5. Zmienna losowa: właściwości, opis. Procesy stochastyczne.
6. Ciągła, dyskretna i szybka transformata Fouriera, widmo sygnału.
7. Modulacje analogowe i cyfrowe.
8. Cyfrowa filtracja sygnałów: równanie filtracji, typy filtrów i ich opis
9. Charakterystyka i właściwości przewodowych mediów transmisyjnych
10. Sieci komputerowe: budowa, protokoły, zastosowanie.
11. Pomiary wielkości elektrycznych (prąd, napięcie, impedancja), podstawy teorii błędu pomiaru i niepewności
12. Układy cyfrowe kombinacyjne i sekwencyjne

### Grupa 2

1. Modulacja impulsowo-kodowa (PCM)– podstawowe zasady, rodzaje, parametry
2. Technologie bezprzewodowe stosowane w Internecie rzeczy
3. Projektowanie sieci światłowodowej w technologii GPON
4. Sieci dostępne wykorzystujące tory miedziane i światłowodowe: rodzaje, konfiguracje sieci, urządzenia
5. Architektury systemów komunikacji multimedialnej opartych na protokołach H.323 oraz SIP
6. Protokoły sygnalizacyjne w sieciach telekomunikacyjnych
7. Podstawowe modele ruchu telekomunikacyjnego dla systemów ze stratami zgłoszeń
8. Budowa bloku logicznego w typowym układzie FPGA.

## 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu	Termin zaliczenia do.. (nr semestru)
1		Wszystkie kursy/grupy kursów z planu studiów dla semestru 1 i semestru 2	5
2		Praktyka zawodowa	7

## 8. Plan studiów (załącznik nr 4)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

11.04.2022 r.  

Data Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data  

prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski  
(2)

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związanych/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
<b>KIERUNEK:</b>	TELEKOMUNIKACJA
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia pierwszego stopnia ( <del>licencjackie</del> / inżynierskie*) / <del>studia drugiego stopnia</del> / jednolite studia magisterskie*
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna / <del>niestacjonarna</del> *
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki / <del>praktyczny</del> *
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	Sieci teleinformatyczne (TSI)
<b>JĘZYK STUDIÓW:</b>	polski
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023</b>	

Obowiązuje od .....



# 1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Semestr 1

Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETEW00020W	Miernictwo 1	2	0	0	0	0	K1TEL_W08	30	120	4	4	2	T	Z		DN		K
2	PREW00002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1	0	0	0	0	K1TEL_W17 K1TEL_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
4	FLEW12001W	Filozofia	2	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
5	INEW00004W	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	0	K1TEL_W07	30	60	4	4	1	T	Z (w)		DN		K
6	INEW00004L	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	0	0	2	0	0	K1TEL_U04 K1TEL_U05	30	60			1	T	Z		DN	2	K
7	ETEW00007W	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1	0	0	0	0	K1TEL_W02	15	30	2	2	1	T	Z (w)		DN		KO
8	ETEW00007L	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	0	0	1	0	0	K1TEL_U03	15	30			1	T	Z		DN	1	KO
9	MAEW00210W	Algebra liniowa z geometrią analityczną A ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	80	6		2,5	T	E (w)	O			PD
10	MAEW00210C	Algebra liniowa z geometrią analityczną A ( <b>GK</b> )	0	2	0	0	0	K1TEL_U01	30	100			2	T	Z	O		2	PD
11	MAEW00110W	Analiza matematyczna 1.2A ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	100	10		4	T	E (w)	O			PD
12	MAEW00110C	Analiza matematyczna 1.2A ( <b>GK</b> )	0	2	0	0	0	K1TEL_U01	30	200			3	T	Z	O		3	PD
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>300</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>19,5</b>	-	-	-	<b>0</b>	<b>8</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
13	4	3	0	0	300	900	30	10	19,5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 2

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETEW00004W	Podstawy telekomunikacji	2	0	0	0	0	K1TEL_W10	30	60	2	2	1	T	Z		DN		K
2	ETEW00021L	Miernictwo 2	0	0	1	0	0	K1TEL_U08	15	60	2	2	1	T	Z		DN	2	K
3	MAEW00300W	Rachunek prawdopodobieństwa	1	0	0	0	0	K1TEL_W01	15	60	2	2	1	T	Z	O	DN		PD
4	ETEW00008W	Teoria systemów (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W05	15	30	3	3	1	T	Z (w)		DN		K
5	ETEW00008C	Teoria systemów (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U07	15	60			1	T	Z		DN	2	K
6	INEW00005W	Programowanie obiektowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W04	30	90	6	6	1	T	Z (w)		DN		K
7	INEW00005P	Programowanie obiektowe (GK)	0	0	0	2	0	K1TEL_U06	30	90			2	T	Z		DN	2	K
8	FZEW00100W	Fizyka 1.1A (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	90	5		3	T	E (w)	O			PD

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

9	FZEW00100C	Fizyka 1.1A (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U01	15	60			2	T	Z	O		2	PD
10	MAEW00111W	Analiza matematyczna 2.3A	1	0	0	0	0	K1TEL_W01	15	90	5	5	2	T	E (w)	O	DN		PD
11	MAEW00111C	Analiza matematyczna 2.3A	0	1	0	0	0	K1TTEL_U01	15	60			2	T	Z	O	DN	3	PD
12	TKEK00012W	Technika obliczeniowa (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W12	15	30	2	2	0,5	T	Z (w)		DN		K
13	TKEK00012L	Technika obliczeniowa (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U13	15	30			0,5	T	Z		DN	1	K
14	ETEK17008W	Systemy operacyjne (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W13	30	60	3	3	1	T	Z (w)		DN		K
15	ETEK17008L	Systemy operacyjne (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U14	15	30			0,5	T	Z		DN	1	K
<b>Razem</b>			<b>12</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>300</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>19,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	<b>-</b>

**Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30h w semestrze) liczba punktów ECTS: 0**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1		Zajęcia sportowe		2				K1TEL_K05	60	0	0		0	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
12	5	3	2	0	360	900	30	25	19,5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 3

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **28**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETEK17004W	Technika cyfrowa 1	2	0	0	0	0	K1TEL_W30, K1TEL_W18	30	90	3	3	1	T/Z	Z		DN		K
2	AREW00002W	Podstawy automatyki i robotyki	2	0	0	0	0	K1TEL_W09	30	90	2		1	T/Z	Z				K
3	TKEK17002W	Elektromagnetyzm (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W14	30	60	5		1	T/Z	Z(w)				K
4	TKEK17002C	Elektromagnetyzm (GK)	0	2	0	0	0	K1TEL_U15	30	90			1,5	T/Z	Z			3	K
5	TKEK00013W	Technika Analogowa (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W20	30	90	6		1,5	T/Z	E(w)				K
6	TKEK00013L	Technika Analogowa (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U12	30	90			1,5	T/Z	Z			3	K
7	TKEK00007W	Chmury obliczeniowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W28	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K
8	TKEK00007L	Chmury obliczeniowe (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U27	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	K
9	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W06	30	90	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
10	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U09	15	60			1,5	T/Z	Z		DN	2	K
11	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W01	30	90	5		2	T/Z	Z(w)				K
12	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U01	15	60			3	T/Z	Z			3	K
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>300</b>	<b>870</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>15,5</b>	-	-	-	-	<b>12</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 60h w semes.)** liczba punktów ECTS: **2**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1		Język obcy A1/A2//B1/B2.1/C1.1		4				K1TEL_U11	60	60	2		1,5	T/Z	Z	O		2	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>2</b>		<b>1,5</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	-

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
13	7	4	0	0	360	930	30	10	17

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 4

Kursy / grupy kursów obowiązkowych

liczba punktów ECTS: 27

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelnian <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	TKEK00011L	Technika cyfrowa 2	0	0	2	0	0	K1TEL_U20	30	60	4	4	2	T/Z	Z		DN	4	K
2	ETEK00025W	Teoria informacji i kodowanie (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W31	30	60	4	4	1	T/Z	E(w)		DN		K
3	ETEK00025C	Teoria informacji i kodowanie (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U16	15	30			1	T/Z	Z		DN	2	K
4	ETEK00102W	Algorytmy przetwarzania sygnałów (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W25	30	60	5	5	1	T/Z	Z(w)		DN		K
5	ETEK00102L	Algorytmy przetwarzania sygnałów (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U25	30	90			1	T/Z	Z		DN	3	K
6	ETEK00029W	Modulacje cyfrowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W22	30	60	3	3	1	T/Z	Z(w)		DN		K
7	ETEK00029C	Modulacje cyfrowe (GK)	0	1	0	0	0	K1TEL_U23	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	K
8	ETEK00002W	Sieci komputerowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W17, K1TEL_W21	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z(w)		DN		K
9	ETEK00002L	Sieci komputerowe (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U19	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
10	TKEK00015W	Sieci telekomunikacyjne (GK)	3	0	0	0	0	K1TEL_W19	45	90	5	5	1,5	T/Z	Z(w)		DN		K
11	TKEK00015L	Sieci telekomunikacyjne (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U21	15	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
12	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W07	30	60	3		1	T/Z	Z(w)				K
13	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U10	15	30			1	T/Z	Z			1	K
<b>Razem</b>			<b>12</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>330</b>	<b>720</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>13,5</b>	-	-	-	-	<b>15</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 60h w semes.)** liczba punktów ECTS: **3**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1		Język obcy B2.2/C1.2	0	4	0	0	0	K1TEL_U11	60	90	3		2,5	T/Z	Z	O		3	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>		<b>2,5</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	-

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
12	6	8	0	0	390	810	30	24	16

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## Semestr 5

### Kursy / grupy kursów obowiązkowych

liczba punktów ECTS: **23**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	TKEK00005W	Inżynieria ruchu	2	0	0	0	0	K1TEL_W24	30	60	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
2	TKEK17008W	Lokalne sieci komputerowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W32	15	30	5	5	1	T/Z	Z (w)		DN		K
3	TKEK17008L	Lokalne sieci komputerowe (GK)	0	0	3	0	0	K1TEL_U22	45	90			1,5	T/Z	Z		DN	3	K
4	TKEK00014W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 2 (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W16	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z (w)		DN		K
5	TKEK00014L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 2 (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U18	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
6	ETEK00030W	Przewodowe media transmisyjne (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W23	30	90	5	5	1,5	T/Z	E(w)		DN		K
7	ETEK00030L	Przewodowe media transmisyjne (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U24	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	K
8	ETEK00014W	Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W15	30	75	5	5	1,5	T/Z	Z (w)		DN		K
9	ETEK00014L	Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U17	30	75			1	T/Z	Z		DN	2	K
10	ETEK00043W	Procesory sygnałowe (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W26	30	60	3	3	1	T/Z	E (w)		DN		K
11	ETEK00043L	Procesory sygnałowe (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U26	15	30			1	T/Z	Z		DN	1	K
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>300</b>	<b>660</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>11,5</b>	-	-	-	-	<b>10</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



**Kursy / grupy kursów wybieralnych**

 liczba punktów ECTS: **7**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETES15128	Inżynieria ruchu 2	0	0	0	2	0	K1TEL_U30	30	90	3	3	1	T/Z	Z		DN	3	S
2	ETES17121W	Anteny i propagacja fal radiowych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	60	4	4	1	T/Z	Z(w)		DN		S
3	ETES17121L	Anteny i propagacja fal radiowych (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	<b>2</b>	-

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
12	0	12	2	0	390	870	30	30	14,5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 6

### Kursy / grupy kursów wybieralnych

liczba punktów ECTS: **30**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	TKES00105P	Projekt zespołowy	0	0	0	3	0	K1TEL_W33, K1TEL_U30	45	120	4	4	2	T/Z	Z		DN	4	S
2	ETES00129W	Modelowanie usług teleinformatycznych (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z (w)		DN		S
3	ETES00129P	Modelowanie usług teleinformatycznych (GK)	0	0	0	1	0	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
4	ETES00122W	Sterowanie i sygnalizacja w sieciach (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	60	4	4	1	T/Z	E(w)		DN		S
5	ETES00122P	Sterowanie i sygnalizacja w sieciach (GK)	0	0	0	1	0	K1TEL_U30	15	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
6	ETES17123W	Sieci transportowe i dostępne (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W33	30	90	4	4	1	T/Z	E(w)		DN		S
7	ETES17123S	Sieci transportowe i dostępne (GK)	0	0	0	0	1	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
8	ETES17124W	Projektowanie sieci teleinformatycznych (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	4	4	1	T/Z	Z (w)		DN		S
9	ETES17124P	Projektowanie sieci teleinformatycznych (GK)	0	0	0	2	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	2	S
10	ETES00125W	Urządzenia i systemy multimedialne (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	60	5	5	0,5	T/Z	E(w)		DN		S
11	ETES00125L	Urządzenia i systemy multimedialne (GK)	0	0	2	0	0	K1TEL_U30	30	60			1	T/Z	Z		DN	1	S
12	ETES00125P	Urządzenia i systemy multimedialne (GK)	0	0	0	1	0	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	0,5	S
13	TKES00104W	Internet rzeczy (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	3	3	1	T/Z	Z (w)		DN		S
14	TKES00104P	Internet rzeczy (GK)	0	0	0	1	0	K1TEL_U30	15	30			1	T/Z	Z		DN	1,5	S
15	ETES00127W	Programowalne układy cyfrowe (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z (w)		DN		S
16	ETES00127L	Programowalne układy cyfrowe (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
17	ETES00228W	Transmisja danych (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W33	15	30	2	2	0,5	T/Z	Z (w)		DN		S
18	ETES00228L	Transmisja danych (GK)	0	0	1	0	0	K1TEL_U30	15	30			0,5	T/Z	Z		DN	1	S
		<b>Razem</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>360</b>	<b>840</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>14,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>-</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
10	0	4	9	1	360	840	30	30	14,5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 7

### Kursy / grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **9**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ZMZ000388W	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2	0	0	0	0	K1TEL_W11 K1TEL_K04	30	60	2		1	T/Z	Z	O			KO
1	ETEK17032W	Bezpieczeństwo w telekomunikacji (GK)	1	0	0	0	0	K1TEL_W29	15	30	3	3	0,5	T/Z	Z (w)		DN		K
2	ETEK17032S	Bezpieczeństwo w telekomunikacji (GK)	0	0	0	0	1	K1TEL_U29	15	60			0,5	T/Z	Z		DN	2	K
3	TKEK17009W	Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych (GK)	2	0	0	0	0	K1TEL_W27	30	60	4	4	1	T/Z	Z (w)		DN		K
4	TKEK17009P	Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych (GK)	0	0	0	0	2	K1TEL_U28	30	60			0,5	T/Z	Z		DN	1	K
<b>Razem</b>			<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	<b>120</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>3,5</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	-

### Kursy / grupy kursów wybieralnych

liczba punktów ECTS: **21**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. Nauk.	o charakt. prakt. <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>
1	ETES17102	Seminarium dyplomowe	0	0	0	0	2	K1TEL_W33, K1TEL_U30	30	90	3	3	2	T/Z	Z		DN	3	S
2	TKEK00003	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	K1TEL_U30		360	12	12	6	T/Z	Z		DN	12	S
3	TLEP12001Q	Praktyka zawodowa*	0	0	0	0	0	K1TEL_U30		180	6	6	6	T/Z	Z		DN	6	S
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	-	<b>30</b>	<b>630</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	<b>21</b>	-

\*Realizacja lipiec-sierpień-wrzesień poprzedzające semestr VII

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna l. p. ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba p. ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
5	0	0	0	5	150	900	30	28	17,5

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
MAT001637 MAT001638	Analiza matematyczna 1.2A Algebra liniowa z geometrią analityczną A	1
FZP004001 MAT001428	Fizyka 1.1A Analiza matematyczna 2.3A	2
TKEK00013	Technika analogowa	3
ETEK00025	Teoria informacji i kodowanie	4
ETEK00030 ETEK00043	Przewodowe media transmisyjne Procesory sygnałowe	5
ETES00129 ETES17123 ETES00125	Sterowanie i sygnalizacja w sieciach Sieci transportowe i dostępne Urządzenia i systemy multimedialne	6

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	11
2	11
3	11
4	11
5	11
6	0

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

11.09.2022r. SAMORZĄD STUDENCKI  
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

Data

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data

Podpis Dziekana

DZIEKAN  
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski  
(2)

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## UCHWAŁA nr 28/3/2021-2024

Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

Politechniki Wroclawskiej

z dnia 9 lutego 2022 r.

*w sprawie zaopiniowania zasad zaliczania studenckich praktyk zawodowych*

### § 1

Działając na podstawie pkt. 4.3 *Blok praktyk* do Załącznika nr 4 *Opis programu studiów*, stanowiącego załącznik do Zarządzenia Wewnętrznego nr 121/2020 z dn. 17 grudnia 2020 r. *w sprawie dokumentowania programów studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022 i później*, Rada Wydziału Informatyki i Telekomunikacji pozytywnie zaopiniowała Zasady zaliczania studenckich praktyk zawodowych.

Zasady zaliczania studenckich praktyk zawodowych stanowią załącznik do Uchwały.

### § 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

DZIEKAN  
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

  
prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski  
(2)



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Evaluated by  
**IEP** INSTITUTIONAL  
EVALUATION  
PROGRAMME  
www.iep-gaa.org

Politechnika Wroclawska  
Wydział Informatyki  
i Telekomunikacji

Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
50-370 Wrocław

ul. Janiszewskiego 11/17  
50-372 Wrocław

T: +48 71 320 35 74  
+48 71 320 25 31

www.pwr.edu.pl  
www.wit.pwr.edu.pl  
serketariat\_W4N@pwr.edu.pl

REGON: 00001614  
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:  
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



### Informacje ogólne

1. Studenci realizują praktyki zawodowe w trybie indywidualnym.
2. Praktyka powinna odbywać się w czasie wakacji. W przypadku odbywania praktyki w czasie trwania semestru student winien złożyć oświadczenie, że praktyka nie będzie kolidować z udziałem w zajęciach dydaktycznych.
3. Minimalny czas trwania praktyki określony jest w planie studiów.
4. Wydział nie ponosi kosztów z tytułu odbywania praktyki przez studentów. Student jest zobowiązany do ubezpieczenia się od następstw nieszczęśliwych wypadków na czas trwania praktyki.
5. Praktyka nie może odbywać się w jednostce Politechniki Wrocławskiej za wyjątkiem przypadku określonego **Ścieżką 3**.
6. Wszystkie wymagane dokumenty Student składa w Dziekanacie, które są przekazywane do właściwego dla kierunku/specjalności opiekuna praktyki.
7. Warunkiem zaliczenia praktyki jest zgodność charakteru wykonywanej pracy z programem studiów oraz właściwy wymiar czasowy praktyki.
8. Oceny i zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki.
9. Opiekun praktyki może zażądać przedstawienia dodatkowych dokumentów lub udzielenia dodatkowych wyjaśnień.
10. Opiekun praktyki w swojej ocenie uwzględnia terminowość złożenia dokumentów.
11. Opiekun praktyki zalicza praktykę wpisując do systemu ocenę oraz informacje dot. miejsca odbywania praktyki, a następnie przekazuje dokumenty do Dziekanatu celem uzupełnienia akt studenta.
12. W razie wątpliwości na temat zgodności praktyki z wymaganiami student powinien skontaktować się z właściwym opiekunem praktyki przed jej rozpoczęciem.
13. Dopuszcza się składanie dokumentów uwierzytelnionych elektronicznie.

#### **Student ma do wyboru 4 ścieżki zaliczenia praktyki zawodowej:**

- |           |  |
|-----------|--|
| Ścieżka 1 | gdy zakład pracy wymaga podpisania porozumienia z Uczelnią przed rozpoczęciem praktyki |
| Ścieżka 2 | gdy zakład pracy nie wymaga podpisania porozumienia z Uczelnią                         |
| Ścieżka 3 | zaliczenie na podstawie pracy zarobkowej   |
| Ścieżka 4 | zaliczenie na podstawie prowadzonej działalności gospodarczej                          |

#### **Ścieżka 1**

Wymagane dokumenty przed rozpoczęciem praktyki:

- porozumienie o organizacji zawodowych praktyk studenckich (zgodne z ZW 96/2020) w dwóch jednobrzmiących egzemplarzach
- ramowy plan praktyki uzgodniony z firmą, w której będzie się odbywać praktyka
- kopia imiennego dokumentu ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków na czas trwania praktyki (oryginał do wglądu)

Wymagane dokumenty po zakończeniu praktyki:

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej wraz z opinią pracodawcy i zakresem wykonywanych obowiązków

Termin złożenia dokumentów przed rozpoczęciem praktyki: 30 czerwca

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.



Uwaga:

- Student może przystąpić do realizacji praktyki po zatwierdzeniu ramowego planu praktyki przez opiekuna praktyki.
- Do wszystkich porozumień w sprawie praktyk zawodowych zawieranych wg innego wzorca niż w załączniku nr 1 do ZW 96/2020 stosuje się procedurę obiegu umów obowiązującą w PWr.

### **Ścieżka 2**

Wymagane dokumenty po zakończeniu praktyki:

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej wraz z opinią pracodawcy i zakresem wykonywanych obowiązków

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.

### **Ścieżka 3**

Wymagane dokumenty po zakończeniu praktyki:

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej wraz z opinią pracodawcy i zakresem wykonywanych obowiązków
- dopuszcza się przedstawienie świadectwa pracy lub dostarczenie kopii umowy wraz z oryginałem do wglądu

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.

### **Ścieżka 4**

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej
- dokumenty poświadczające fakt prowadzenia działalności gospodarczej oraz zakres tej działalności

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.

### WNIOSEK O UZNANIE PRAKTYKI ZAWODOWEJ

<b>Część A – wypełnia Student</b>	Numer ścieżki:
Imię i nazwisko:	Numer albumu:
Kierunek:	Specjalność:
Nazwa firmy:	
REGON lub identyfikator zagraniczny firmy:	
Adres firmy:	
Dane kontaktowe (tel. i/lub e-mail):	
Okres trwania praktyki: od .....	do ..... (min. 4 tygodnie)
Łączny wymiar godzin praktyki: .....	(min. 160 godzin)
Rodzaj stosunku prawnego z firmą (właściwe podkreślić): porozumienie z PWr., umowa o pracę, umowa o dzieło, umowa-zlecenie, staż (płatny, bezpłatny), działalność gospodarcza, inne: .....	
Zakres prac i obowiązków praktykanta (z wyłączeniem informacji poufnych):	

<b>Część B (wypełnia firma po zakończeniu praktyki)</b>	
W przypadku braku wypełnienia student przedstawia inne dokumenty dokumentujące przebieg praktyki	
Opinia i uwagi przełożonego:	
Potwierdzam dane zawarte w części A i B. Imię i nazwisko przedstawiciela firmy:	Podpis przedstawiciela i pieczęć firmy (jeżeli przedstawiciel ma pieczęć)
.....	

<b>Część C (wypełnia opiekun praktyki)</b>	
Uwaga: Opiekun praktyki może zażądać przedstawienia dodatkowych dokumentów lub wyjaśnień na temat praktyki	
Na podstawie przedłożonych danych zaliczam praktykę zawodową na ocenę: .....	
Data:	Podpis:

karty_przedmiotów_TEL _____	2
karty_przedmiotów_TEL_TEM _____	154
karty_przedmiotów_TEL_TSI _____	190

AREW00002_Podstawy automatyki i robotyki_PL _____	3
ETEK00002_Sieci komputerowe_PL _____	7
ETEK00014_Kompatybilność elektromagnetyczna..._PL _____	11
ETEK00025_Teoria informacji i kodowanie_PL _____	15
ETEK00029_Modulacje cyfrowe_PL _____	19
ETEK00030_Przewodowe media transmisyjne_PL _____	22
ETEK00043_Procesory sygnałowe_PL _____	25
ETEK00102_Alorytmy przetwarzania sygnałów_PL _____	29
ETEK17004_Technika cyfrowa 1_PL _____	34
ETEK17008_Systemy operacyjne_PL _____	38
ETEK17032_Bezpieczeństwo w telekomunikacji_PL _____	43
ETEW00004_Podstawy telekomunikacji_PL _____	46
ETEW00006_Podstawy techniki mikroprocesorowej 1_PL _____	49
ETEW00007_Technologie informacyjne_PL _____	53
ETEW00008_Teoria systemów_PL _____	57
ETEW00010_Podstawy przetwarzania sygnałów_PL _____	61
ETEW00014_Inżynierskie zastosowania statystyki_PL _____	65
ETEW00020_Miernictwo_1_PL _____	69
ETEW00021_Miernictwo_2_PL _____	72
FLEW12001_Filozofia_PL _____	75
FZEW00100W_Fizyka_1.1a_PL _____	80
INEW00004_Podstawy programowania_PL _____	83
INEW00005_Programowanie obiektowe_PL _____	88
MAEW00110_Analiza matematyczna 1.2a_PL _____	91
MAEW00111_Analiza matematyczna 2.3a_PL _____	96
MAEW00210_Algebra z geom analit_PL _____	100
MAEW00300_Rachunek prawdopodobieństwa_PL _____	105
PREW00002_Własność int._PL _____	108
PSEW00001_Etyka inżynierska_PL _____	111
TKEK00005_Inżynieria ruchu_PL _____	114

TKEK00007_Chmury obliczeniowe_PL _____	117
TKEK00011_Technika cyfrowa 2_PL _____	120
TKEK00012_Technika obliczeniowa_PL _____	124
TKEK00013_Technika analogowa_PL _____	129
TKEK00014_Podstawy techniki mikroprocesorowej 2_PL _____	133
TKEK00015_Sieci telekomunikacyjne_PL _____	136
TKEK17002_Elektromagnetyzm_PL _____	139
TKEK17008_Lokalne sieci komputerowe_PL _____	142
TKEK17009_Zarządzanie_i_eksploatacja_sieci..._PL _____	145
ZMZ000388_Podstawy zarządzania... _____	149

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Podstawy automatyki i robotyki</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Introduction to automation and control</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>AREW00002</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Brak wymagań wstępnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć teorii regulacji i teorii systemów.  
 C2 Nabycie wiedzy z zakresu robotyki ogólnej i przemysłowej oraz robotyzacji procesów.  
 C3 Nabycie wiedzy z zakresu zasad działania i doboru nastaw regulatorów, czujników, urządzeń wykonawczych i sterowników przemysłowych, sieci komputerowych i standardów sygnałów automatyki, oraz zastosowań systemów wizyjnych.  
 C4 Nabycie wiedzy z zakresu sterowania jakością w systemach i procesach produkcyjnych.  
 C5 Nabycie wiedzy z zakresu identyfikacji, tworzenia modelu matematycznego, symulacji komputerowej, projektowania dynamiki układu zamkniętego.

C6 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu budowy manipulatorów i robotów przemysłowych stacjonarnych i mobilnych, oraz robotyzacji procesów produkcyjnych.  
 C7 Nabycie podstawowych umiejętności na temat obsługi i programowania robotów przemysłowych stacjonarnych i mobilnych.  
 C8 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu perspektyw i kierunków rozwojowych technologii - dla systemów oraz urządzeń automatyki i robotyki.

\*niepotrzebne skreślić

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
Z zakresu wiedzy:	
PEK_W01	Zna definicje i podstawowe własności systemów statycznych i dynamicznych oraz liniowych i nieliniowych.
PEK_W02	Zna podstawowe struktury układów regulacji oraz regulatorów liniowych.
PEK_W03	Zna podstawowe zastosowania robotów stacjonarnych i mobilnych, rozumie pojęcia samo lokalizacji i autonomii robota.
PEK_W04	Ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji robotów mobilnych, ich systemów lokomocji, sterowania i zasilania.
PEK_W05	Zna podstawowe konfiguracje robotów przemysłowych, ich budowę, zdolności manipulacyjne i zastosowania, ma elementarną wiedzę z zakresu sterowania i języków programowania robotów, oraz na temat efektorów i układów sensorycznych stosowanych w robotyce.
PEK_W06	Ma podstawową wiedzę odnośnie modeli matematycznych obiektów sterowania, metod identyfikacji i symulacji komputerowej.
PEK_W07	Ma podstawową wiedzę z zakresu doboru regulatorów i nastaw regulatorów, czujników, sterowników przemysłowych, oraz urządzeń wykonawczych.
PEK_W08	Ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania jakości i sterowania procesów z użyciem systemów wizyjnych.
Z zakresu umiejętności:	
PEK_U01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment w celu wyznaczenia dynamiki obiektu sterowania.
PEK_U02	Potrafi opracować prosty algorytm sterowania w inteligentnym budynku, zakodować algorytm i przetestować w warunkach laboratoryjnych.
PEK_U03	Potrafi korzystać z dokumentacji technicznej robotów i wykorzystać ją do obsługi, sterowania ręcznego i prostego programowania typowego robota przemysłowego.
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEK_K01	Rozumie i potrafi stosować zasady BHP w trakcie pracy z urządzeniami automatyki i robotyki

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Informacje wstępne, cele przedmiotu i warunki zaliczenia. Mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja. Elastyczne systemy produkcyjne.	2
Wy2	Roboty przemysłowe, typy, zadania układów sterowania, przykłady	2
Wy3	Metody programowania robotów, języki programowania robotów, narzędzia	2
Wy4	Wybrane zagadnienia kinematyki i dynamiki robotów	2

Wy5	Roboty specjalne, przykłady rozwiązań i zastosowania	2
Wy6	Przemysł 4.0 – paradygmaty, cele, perspektywy, rola robotów i automatyki	2
Wy7	Liniowe systemy dynamiczne - wybrane własności	2
Wy8	Układy regulacji automatycznej - opis i struktura	2
Wy9	Regulatory liniowe, kryteria jakości regulacji	2
Wy10	Złożone układy regulacji - pojęcia podstawowe i przykłady	2
Wy11	Budowa, programowanie i zastosowania sterowników PLC	2
Wy12	Przykłady układów regulacji z regulatorem PID	2
Wy13	Systemy sterowania w automatyce budynkowej	2
Wy14	Monitorowanie jakości i sterowanie procesów z użyciem kamer I - problemy, struktury, narzędzia sprzętowe i programistyczne	2
Wy15	Monitorowanie jakości i sterowanie procesów z użyciem kamer II -- przegląd laboratorium i przykłady zastosowań	2
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.  
N2. Prezentacje on-line w trakcie wykładu  
N3. Konsultacje.  
N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia..

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK1_W01, PEK1_W02 PEK1_W03, PEK1_W04 PEK1_W05, PEK1_W06 PEK1_W07, PEK1_W08 PEK1_U01, PEK1_U02 PEK1_U03, PEK1_U04 PEK1_U05	Kolokwium pisemne
<b>P=F1</b>		



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### Literatura podstawowa

1. Greblicki W., Teoretyczne podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław 2001.
2. Halawa J. Symulacja i komputerowe sterowanie dynamiki układów sterowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007.
3. Klimesz J., Solnik W., Urządzenia automatyki, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1991.
4. Łysakowska B., Mzyk G., Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku MATLAB/Simulink, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005.
5. Zdanowicz R., Podstawy robotyki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2012
6. pod red. Morecki A, Knapczyk J., Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów, Warszawa, WNT, 1999

### Literatura uzupełniająca

1. Brzózka J. Regulatory cyfrowe w automatyce, Wyd. MIKOM, Warszawa, 2002.
2. Lesiak P., Świtalski D., Komputerowa technika pomiarowa, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa, 2002.
3. Solnik W., Zajda Z., Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI w automatyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010.
4. Kwaśniewski J., Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2009.
5. Solnik W., Zajda Z., *Komputerowe sieci przemysłowe Uni-Telway i magistrala rozszerzenia TSX*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010.
6. Z. Korzeń, A. Wołczowski, Tendencje rozwojowe robotów mobilnych w logistycznie zintegrowanych systemach transportowo-magazynowych i produkcyjnych - Cz. 1 i Cz. 2, Logistyka nr 2 i nr 3, 1995.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Wojciech Muszyński wojciech.muszynski@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Sieci komputerowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer Networks</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETEK00002</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej sieci komputerowych związanej z jej funkcjonowaniem, modelem odniesienia, topologią, elementami sieci i protokołami komunikacyjnymi.
- C2. Zdobycie podstawowej wiedzy o działaniu urządzeń sieciowych.
- C3. Zdobycie umiejętności konfigurowania hostów i ruterów do pracy w sieci lokalnej, stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń sieciowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – posiada podstawową wiedzę o roli i zastosowaniach komunikacji elektronicznej za pośrednictwem sieci komputerowej. Zna koncepcję sieci konwergentnych oraz model odniesienia ISO/OSI.

PEU\_W02 – zna funkcje warstwy fizycznej i łącza danych na przykładzie sieci Ethernet.

PEU\_W03 – zna funkcje warstwy sieciowej, sposób adresacji IP i podział na podsieci.

PEU\_W04 – jest w stanie zaplanować adresację IP dla sieci, zidentyfikować topologię oraz rodzaj okablowania.

PEU\_W05 – zna funkcje warstwy transportowej i aplikacji oraz przykłady usług realizowanych w relacji klient-serwer i peer-to-peer

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi konfigurować parametry urządzeń z Sieciowym Systemem Operacyjnym

PEU\_U02 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i analizatorem protokołów.

PEU\_U03 – potrafi testować działanie routera, funkcje wyboru trasy i sprawdzać zawartość tablicy rutowania.

PEU\_U04 – potrafi testować działanie przełącznika i sprawdzać zawartość tablicy MAC.

PEU\_U05 – potrafi skonfigurować router, podstawowe parametry i ruting statyczny

PEU\_U06 – potrafi zaplanować, podłączyć i uruchomić niewielką sieć zawierającą hosty, router i przełącznik.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Koncepcja i architektura konwergentnych sieci komputerowych.	1
Wy2	Konfiguracja Sieciowego Systemu Operacyjnego.	2
Wy3	Modele i protokoły komunikacyjne.	2
Wy4	Warstwa dostępu do sieci. Sieci Ethernet.	2
Wy5	Warstwa sieciowa. Adresacja IP.	2
Wy6	Warstwy transportowa i aplikacji.	2
Wy7	Budowa małej sieci z wykorzystaniem routera i przełącznika.	2
Wy8	Repetitorium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Rozpoznanie usług konwergentnych dostępnych w sieci.	2
La2	Konfiguracja Sieciowego Systemu Operacyjnego. Budowa prostej sieci z przełącznikami.	2
La3	Przechwytywanie i monitorowanie zdarzeń sieciowych z użyciem analizatora protokołów Wireshark.	2
La4	Warstwa dostępu do sieci. Okablowanie, interfejs i urządzenia sieciowe.	2
La5	Adresacja MAC. Badanie ramek Ethernet z użyciem analizatora protokołów Wireshark. Badanie tablicy adresów MAC na przełączniku.	2
La6	Ruter i tablica rutowania. Budowa prostej sieci z użyciem routera i przełącznika.	2
La7	Model Internet of Everything (IoE). Wprowadzenie do adresacji IP.	2
La8	Schemat adresacji IP ze zmienną maską (VLSM).	2
La9	Warstwa transportowa. Obserwacja zdarzeń TCP i UDP z użyciem analizatora protokołów Wireshark	2

La10	Warstwa aplikacji na przykładzie usług FTP i DNS. Współdzielenie plików w modelu peer-to-peer.	2
La11	AsPEUt bezpieczeństwa sieci. Zagrożenia i metody zabezpieczania urządzeń sieciowych. Sesja konsolowa z użyciem SSH. Testowanie opóźnień narzędziami: ping i traceroute.	2
La12,13	Wykrywanie błędów w połączeniach i konfiguracji urządzeń. Analiza przypadku – projekt i budowa małej sieci z użyciem rutera i przełącznika.	4
La14,15	Repetitorium	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem transparenacji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych  
 N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Akademii Cisco (www.netacad.com)  
 N3. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.  
 N4. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne  
 N5. Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych (cisco.netacad.net, <https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/>)  
 N6. Konsultacje  
 N7. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych  
 N8. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium  
 N9. Symulator działania sieci Cisco Packet Tracer

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
<b>F1</b>	PEU_W01-05	F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium
<b>F2,F3,F4,F5</b>	PEU_U01-06	F2 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F3 – praktyczny test umiejętności F4 - e-testy cząstkowe F5 - e-test podsumowujący
<b><math>P = 30/100 * F1 + 70/100 * (30/100 * F2 + 60/100 * F3 + 5/100 * F4 + 5/100 * F5)</math></b> Ocena jest pozytywna po uzyskaniu 70 procent oceny maksymalnej. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Wstęp do sieci”, www.netacad.com

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Wendell Odom, „Oficjalny przewodnik Przygotowanie do egzaminu na certyfikat Cisco CCENT/CCNA”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2015

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Glowacki@pwr.edu.pl**



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Kompatybilność elektromagnetyczna w systemach teleinformatycznych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Electromagnetic Compatibility in ICT Systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEK00014</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75		75		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej obejmującej charakterystykę źródeł zakłóceń, drogi rozchodzenia się zakłóceń oraz metody ochrony urządzeń, a także zasady ochrony organizmów żywych przed polami elektromagnetycznymi.
- C2. Zdobyć umiejętności: konfigurowania stanowisk pomiarowych do badań EMC, wykonywania podstawowych badań emisyjności i podatności urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz opracowywania i interpretacji otrzymanych wyników badań.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – Wie, jak opisać ziemskie środowisko elektromagnetyczne oraz objaśnić jego oddziaływanie z urządzeniami i systemami teleinformatycznymi. Wie, jak scharakteryzować wymagania w zakresie EMC stawiane urządzeniom i systemom teleinformatycznym. Wie, jak scharakteryzować źródła zaburzeń elektromagnetycznych i objaśnić miary stosowane w kompatybilności elektromagnetycznej.

PEU\_W02 – Wie, jak scharakteryzować zakłócenia promieniowane i przewodzone. Wie, jak zdefiniować pojęcia odporności, podatności i emisyjności. Wie, jak wskazać właściwe metody pomiarowe i wyjaśnić jakie są kryteria ich wyboru. Wie, jak opisać przyczyny i wpływ wyładowań elektrostatycznych, NEMP oraz wyładowań atmosferycznych na urządzenia teleinformatyczne. Wie, jak formułować ogólne wymagania stawiane pomieszczeniom i obiektom z punktu widzenia kompatybilności elektromagnetycznej i ochrony informacji.

PEU\_W03 – Wie, jak wskazać metody ochrony urządzeń i przeciwdziałanie narażeniom elektromagnetycznym oraz umie objaśnić sposoby ochrony organizmów żywych przed oddziaływaniem zaburzeń wytwarzanych przez urządzenia zasilane energią elektryczną.

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – Potrafi przygotować stanowiska pomiarowe i wykonywać podstawowe badania emisyjności i podatności urządzeń teleinformatycznych.

PEU\_U02 – Potrafi opracować i zinterpretować otrzymane wyniki badań.

PEU\_U03 – Potrafi rozwiązywać problemy związane z kompatybilnością elektromagnetyczną urządzeń teleinformatycznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Ziemskie środowisko elektromagnetyczne - zagrożenia urządzeń i systemów.	2
Wy2	Wymagania w zakresie EMC stawiane urządzeniom i systemom.	2
Wy3	Charakterystyka źródeł zakłóceń.	2
Wy4	Zakłócenia promieniowane.	2
Wy5	Zakłócenia przewodzone.	2
Wy6	Metody pomiaru emisyjności i podatności urządzeń	2
Wy7	Wrażliwość urządzeń na wyładowania elektrostatyczne.	2
Wy8	NEMP, Wyładowania atmosferyczne.	2
Wy9	Metody ochrony urządzeń i ograniczania zaburzeń elektromagnetycznych.	2
Wy10	Metody ochrony urządzeń teleinformatycznym przed ulotem elektromagnetycznym.	2
Wy11	Ochrona organizmów żywych przed oddziaływaniem zaburzeń wytwarzanych przez urządzenia.	2
Wy12	Ogólne zasady budowania systemów teleinformatycznych z uwzględnieniem wymagań kompatybilności elektromagnetycznej.	2
Wy13	Ochrona obiektów informatycznych przed wyładowaniami elektrostatycznymi.	2
Wy14	Analiza przypadku. Akredytowane laboratorium kompatybilności elektromagnetycznej na przykładzie LKE.	2
Wy15	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zajęcia wstępne – wprowadzenie, zapoznanie z aparaturą, zasadami bezpieczeństwa.	2
La2	Pomiar mocy dysponowanej promieniowanych zakłóceń radioelektrycznych za pomocą cęgów absorpcyjnych (metoda MDS)	4
La3	Pomiar przewodzonych zaburzeń radioelektrycznych za pomocą sieci sztucznej.	4
La4	Pomiar emisyjności urządzeń elektrycznych w komorze TEM.	4
La5	Filtry w układach zasilających.	4
La6	Pomiar tłumienności materiałów absorpcyjnych.	4
La7	Nowoczesne laboratorium kompatybilności elektromagnetycznej – zajęcia prowadzone przez ekspertów z LKE	4
La8	Repetitorium	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów.</p> <p>N2. Materiały i instrukcje on-line na portalu internetowym (<a href="http://kursy.krt.pwr.wroc.pl/">http://kursy.krt.pwr.wroc.pl/</a>).</p> <p>N3. Ćwiczenia praktyczne – konfigurowanie stanowisk pomiarowych i przeprowadzanie badań.</p> <p>N4. Konsultacje.</p> <p>N5. Odbiory sprawozdań.</p> <p>N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i wykonanie sprawozdań.</p> <p>N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.</p>

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-F6	PEU_U01÷03	Sprawdzenie przygotowania do laboratorium, odbiór i ocena sprawozdań.
F7	PEU_W01÷03	Kolokwium z wykładu.
$P = 1/2 * (\sum F1 \div F6) / 6 + 1/2 * F7$ <p>warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</p>		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Bem D.J. (red.): Impulsowe narażenia elektromagnetyczne, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1994.</p> <p>[2] Charoy A.: Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, WNT, Warszawa, 1999.</p> <p>[3] Ott H.W.: Metody redukcji zakłóceń i szumów w układach elektronicznych, WNT, Warszawa, 1979.</p> <p>[4] Rotkiewicz W. (red.): Kompatybilność elektromagnetyczna w radiotechnice, WKiŁ, Warszawa, 1978.</p> <p>[5] Więckowski T.W.: Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.</p> <p>[6] Więckowski T.W.: Pomiar emisyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997.</p>



- [7] Zakłócenia w aparaturze elektronicznej (praca zbiorowa):  
Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1995.
- [8] Paul C.R.: Introduction to Electromagnetic Compatibility, John Willey & Sons, New Jersey, 200

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Zalecenia i normy serii IEC, EN dotyczące EMC

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Tadeusz Więkowski, Tadeusz. Wieckowski@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Teoria informacji i kodowanie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Information theory and coding</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETEK00025</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę*			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych, wielomianów, rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni.

Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej i geometrii analitycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych w obszarze telekomunikacji.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzę na temat kanału telekomunikacyjnego, zjawisk w nim zachodzących oraz jego pojemności.
- C2. Zdobyć wiedzę na temat kodów liniowych zabezpieczających informację w kanale telekomunikacyjnym przed przypadkowymi błędami oraz wymienić rodzaje koderów i

dekoderów, a także wskazywać różnice pomiędzy kodami i charakteryzować je za pomocą parametrów.

C3. Zdobycie umiejętności zaprojektowania kodu oraz umiejętności analizy właściwości kodu

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01- ma wiedzę na temat elementów kanału cyfrowego
- PEU\_W02- ma wiedzę na temat algebry w ciałach skończonych
- PEU\_W03- ma wiedzę na temat modeli źródeł informacji oraz określania zawartości informacji w wiadomości.
- PEU\_W04- ma wiedzę na temat tworzenia kodów oraz określania parametrów kodu blokowego.
- PEU\_W05- ma wiedzę na temat kodów cyklicznych, sposobu ich tworzenia oraz dekodowania.
- PEU\_W06- ma wiedzę na temat kodów splotowych, ich parametrów, sposobu kodowania i dekodowania. Zna związek pomiędzy kodami splotowymi oraz turbo kodami.
- PEU\_W07- ma wiedzę na temat kodów korekcyjnych oraz zna ich znaczenie w zabezpieczeniu informacji w systemach telekomunikacyjnych. Potrafi wskazać konkretne zastosowania różnych typów kodów.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01- Posiada umiejętność obliczeń w ciałach skończonych oraz wyznaczania parametrów kodów.
- PEU\_U02- Posiada umiejętność kodowania informacji metodą wielomianową i macierzową.
- PEU\_U03- Posiada umiejętność dekodowania informacji oraz korekcji błędów z wykorzystaniem kodów cyklicznych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie w tematykę przedmiotu oraz przypomnienie istotnych informacji na temat systemów cyfrowych	2
Wy2	Algebra ciał skończonych, przestrzenie liniowe, teoria liczb. Ciała rozszerzone, wielomiany, przestrzenie liniowe rozpięte nad ciałem skończonym.	2
Wy3	Teoria informacji, opis źródeł informacji, entropia, entropia warunkowa. Opis kanału telekomunikacyjnego.	2
Wy4,5,6	Blokowe kody liniowe: definicja, kodowanie rozdzielne, kod systematyczny, macierz generująca, liniowe kody dualne; macierz kontrolna, syndrom. Metryka przestrzeni kodowej, odległość minimalna, zdolność detekcyjna i korekcyjna kodu, graniczne właściwości blokowych kodów liniowych.	6
Wy7,8,9	Kody cykliczne: algebraiczne przedstawienie kodów cyklicznych; macierzowe przedstawienie kodów cyklicznych; skrócony kod cykliczny. Kody BCH: binarne, niebinarne, wielowartościowe. Kodowanie za pomocą kodów cyklicznych: niesystematyczne,	6

	systematyczne; dekodowanie detekcyjne kodów cyklicznych; dekodowanie korekcyjne kodów cyklicznych.	
Wy10,11, 12	Kody splotowe: kodowanie dekodowanie twarzo i miękko decyzyjne. Algorytm Viterbiego i sekwencyjny. Turbokodowanie: podstawy teoretyczne, splot, rozplot.	6
Wy13	Zastosowanie praktyczne kodów blokowych	4
Wy14,15	Repetitorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Wprowadzenie do zajęć. Określenie kryteriów oceny oraz wskazanie oczekiwanych efektów kształcenia.	1
Ćw2,3	Obliczenia w ciałach skończonych, dodawanie, mnożenie oraz dzielenie wielomianów w ciałach skończonych. Operacje na wektorach w przestrzeniach rozpiętych nad ciałami skończonymi. Wyznaczanie podstawowych parametrów ilościowych i jakościowych blokowych kodów liniowych i cyklicznych.	2
Ćw4,5	Zasady doboru i weryfikacji wielomianów generujących kody cykliczne o zadanych parametrach ilościowych. Tworzenie macierzy generującej na podstawie wielomianu generującego. Kodowanie informacji w kodach liniowych i cyklicznych metodą wielomianową i macierzową.	2
Ćw6,7	Wyznaczanie macierzy kontrolnej kodów liniowych blokowych. Dekodowanie kodów cyklicznych metodą polowania na błędy. Określanie syndromu, wektora błędów oraz korekcja przekłamań: metoda wielomianowa i macierzowa.	2
Ćw8	Kolokwium poprawkowe	2
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów</p> <p>N2. Materiały do wykładu na serwerze dydaktycznym <a href="https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/">https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/</a>.</p> <p>N3. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.</p> <p>N4. Okresowe sprawdziany umiejętności zgodnie z ogłoszonym na początku roku terminarzem.</p> <p>N5. Udział w e-testach dostępnych na stronie <a href="https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/">https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/</a>.</p> <p>N6. Konsultacje</p> <p>N7. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń z list.</p> <p>N8. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu końcowego.</p>

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Kolokwium pisemne
F2	PEU_W01÷PEU_W07	Kolokwium pisemne lub e-test
P 50%(F1)+50% (F2). <i>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.</i>		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Simon Haykin, Systemy telekomunikacyjne, cz. 1 i 2, WKŁ, Warszawa 1998 r.
- [2] W. Mochnacki, *Kody korekcyjne i kryptografia*, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997
- [3] J. Proakis, Digital Communications, 5th Edition, McGraw-Hill , 2007
- [4] Materiały do wykładu
- [5] Wikipedia anglojęzyczna

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Artur Przelaskowski: *Kompresja danych: podstawy, metody bezstratne, kodery obrazów*. Warszawa: BTC, 2005.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Robert Borowiec, Robert.Borowiec@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Modulacje cyfrowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Digital modulations</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Telekomunikacja</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy): .....</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETEK00029</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę*			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	0,5			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Algebra liniowa z geometrią analityczną
2. Analiza matematyczna
3. Podstawy przetwarzania sygnałów

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy o schematach modulacji cyfrowych oraz zasadzie działania związanych z nimi modulatorów i demodulatorów.
- C2. Zdobycie umiejętności obliczania podstawowych parametrów schematów modulacji cyfrowych oraz dobierania schematów modulacji w zależności od parametrów transmisji i kanału transmisyjnego.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 – zna różnice pomiędzy sygnałem zmodulowanym analogowo i cyfrowo oraz zna zasady optymalnej detekcji sygnałów zmodulowanych cyfrowo

PEU\_W02 – zna zasady modulacji i demodulacji cyfrowej wraz z jej podstawowymi parametrami i potrafi wskazać różnice pomiędzy demodulacją koherentną i niekoherentną

PEU\_W03 – zna podstawowe schematy modulacji cyfrowych, ich parametry oraz sposoby praktycznej realizacji; zna ograniczenia systemu z modulacją cyfrową wynikające z tw. Shanona oraz zasady analizy takiego systemu w oparciu o wymienione twierdzenie; zna ogólną zasadę technik zwielokrotniania i wielodostępu cyfrowego

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 – potrafi określać podstawowe parametry sygnałów wykorzystywanych w modulacjach cyfrowych oraz podstawowe parametry systemów z modulacją cyfrową

PEU\_U02 – potrafi analizować przepływ sygnałów przez podstawowe bloki wykorzystywane do budowy modulatorów i demodulatorów cyfrowych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Cyfrowa modulacja sygnału oraz zasada jego optymalnej detekcji	4
Wy2	Modulacja bez pamięci i optymalna demodulacja koherentna i niekoherentna	6
Wy3	Praktyczne schematy modulacji cyfrowych oraz technik zwielokrotniania i wielodostępu cyfrowego	18
Wy4	Repetitorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Omówienie tematyki i zakresu ćwiczeń. Wprowadzenie do zagadnień obliczeniowych.	1
Ćw2	Rozwiązywanie zadań ilustrujących wyznaczanie podstawowych parametrów sygnałów wykorzystywanych w modulacjach cyfrowych oraz podstawowych parametrów systemów z modulacją cyfrową	6
Ćw3	Rozwiązywanie zadań ilustrujących przepływ sygnałów przez podstawowe bloki wykorzystywane do budowy modulatorów i demodulatorów cyfrowych	6
Ćw4	Rozwiązywanie zadań ilustrujących zastosowanie twierdzenia Shanona.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz metody tradycyjnej (tablica)
- N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych
- N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – W03	dyskusja
F2	PEU_U01 – U02	odpowiedź przy tablicy (rozwiązywanie zadań) + kolokwia z zadań
F3	PEU_W01 – W03	ocena kolokwium z wiedzy (materiał z wykładu)
P=0.4*F3+0.6*F2, przy czym F3 ≥ 3,0 i F2 ≥ 3,0		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Haykin - Systemy telekomunikacyjne (część 1 i 2), WKiŁ Warszawa, 1998.
- [2] Tri T. Ha - Digital satellite communications, Macmillan Publication Company, New York, Collier Macmillan Publishers, London 1986.
- [3] S. Benedetto, E. Biglieri, V. Castelloni - Digital transmission theory, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1987.
- [4] R. Steele - Mobile radio communications, Pertech Press Publishers, London, 1992.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] A. Papoulis - Prawdopodobieństwo, zmienne losowe i procesy stochastyczne, Warszawa PWN, 1992.
- [2] J. Szabatın – Fundamentals of signal theory, Warszawa WKiŁ, 1982.
- [3] A. Wojnar – Signal theory, Warszawa, WNT, 1980.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Piotr Słobdzian, [piotr.slobdzian@pwr.wroc.pl](mailto:piotr.slobdzian@pwr.wroc.pl)



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim ...</b>	<b>Przewodowe media transmisyjne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim ...</b>	<b>Wired transmission media</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETEK00030</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej przewodowych mediów transmisyjnych, ich budowy, parametrów fizycznych, elektrycznych i transmisyjnych oraz o fizycznych zjawiskach w nich występujących.

C2. Zdobycie podstawowej wiedzy o współczesnych zastosowaniach przewodowych mediów transmisyjnych, o metodach pomiaru ich parametrów fizycznych elektrycznych i transmisyjnych oraz stosowanych w nich technikach kodowania i modulacji.

C3. Nabycie umiejętności zestawiania stanowiska pomiarowego do wykonywania badań właściwości fizycznych, elektrycznych i transmisyjnych mediów przewodowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 – ma podstawową wiedzę dotyczącą miedzianych mediów transmisyjnych, ich budowy oraz parametrów fizycznych i elektrycznych,

PEU\_W02 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą światłowodowych mediów transmisyjnych, ich budowy oraz parametrów fizycznych i elektrycznych,

PEU\_W03 - zna podstawowe parametry transmisyjne i zjawiska fizyczne występujące podczas transmisji sygnałów w mediach przewodowych,

PEU\_W04 - zna stosowane techniki kodowania i modulacji w mediach przewodowych i oceny szybkości i zasięgu transmisji.

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 – potrafi zestawić stanowiska pomiarowe oraz posługiwać się narzędziami pomiarowymi i urządzeniami do testowania i analizy.

PEU\_U02 – potrafi wykonywać badania właściwości fizycznych, elektrycznych i transmisyjnych mediów przewodowych.

PEU\_U03 – potrafi zarejestrować i przeprowadzić analizę danych pomiarowych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Przegląd mediów transmisyjnych stosowanych w nowoczesnych sieciach teleinformatycznych.	2
Wy2,3	Telekomunikacyjne kable miedziane. Miedziane tory przewodowe symetryczne i współosiowe oraz ich parametry elektryczne i transmisyjne.	4
Wy4,5	Zjawiska fizyczne występujące w torach miedzianych (odbicia, przeniki, zakłócenia). Techniki kodowania i modulacji w miedzianych mediach przewodowych.	4
Wy6,7	Metody pomiaru właściwości przewodowych miedzianych mediów transmisyjnych.	4
Wy8,9	Podstawowe wiadomości z optyki. Światłowodowe tory transmisyjne – budowa, rodzaje.	4
Wy10,11	Parametry transmisyjne światłowodów (tłumienie, dyspersja). Zarządzanie dyspersją.	4
Wy12,13	Łączenie światłowodów. Pasywne elementy światłowodowe. Źródła i fotodetektory stosowane w technice światłowodowej.	4
Wy14	Odbiór sygnału w łączy światłowodowym. Bilans mocy i pasma, szybkość i zasięg transmisji w łączy światłowodowym	2
Wy15	Pomiary parametrów światłowodów i elementów światłowodowego łączy.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Pomiary parametrów torów transmisyjnych miedzianych przeznaczonych do realizacji usług POTS	3
La2	Pomiary parametrów torów transmisyjnych miedzianych przeznaczonych do realizacji usług ISDN i xDSL	3
La3	Pomiary parametrów falowych i transmisyjnych torów miedzianych metodą zwarcia i rozwarca	3

La4	Lokalizacja uszkodzeń transmisyjnych torów miedzianych metodą reflektometryczną	3
La5	Pomiary mocy optycznej i tłumienności światłowodów	3
La6	Pomiary parametrów pasywnych elementów światłowodowych	3
La7,8	Pomiary i analiza reflektogramów torów światłowodowych	6
La9	Spawanie światłowodów	3
La10	Badania systemów WDM	3
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne  
 N3. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń i testy funkcjonalne  
 N4. Konsultacje  
 N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i wykonanie sprawozdań.  
 N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do testu zaliczeniowego.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01÷PEU_U03	Odpowiedzi ustne, ocena pisemnych sprawozdań.
F2	PEU_W01÷PEU_15	Test pisemny.
P= 0.5*F1+0.5*F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Kabaciński, Sieci telekomunikacyjne, WKiŁ, Warszawa 2008  
 [2] S. Kula, Systemy i sieci dostępne xDSL, WKiŁ, Warszawa, 2009  
 [3] M. Marciniak, Łączność światłowodowa, Warszawa 1998  
 [4] J. Siuzdak, Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej, WKiŁ, Warszawa, 1997

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. Derickson, Fiber optic test and measurement, Prentice Hall PTR, New Jersey 1998

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Rafał Królikowski rafal.krolikowski@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Procesory sygnałowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Digital Signal Processors</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETEK00043</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. K1TEL\_ W07, K1TEL\_ U07
2. K1TEL\_ W10, K1TEL\_ U13
3. K1TEL\_ W11, K1TEL\_ U14
4. K1TEL\_ U11
5. K1TEL\_ U15

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu architektury i działania procesorów sygnałowych.  
 C2 – Zdobyć wiedzy o możliwościach narzędzi programistycznych dla środowiska procesorów czasu rzeczywistego.  
 C3 – Zdobyć wiedzy o działaniu podstawowych układów peryferyjnych struktur DSP

C4 – Zdobyć wiedzę o ofercie producentów układów procesorów DSP  
 C5 – Zdobyć umiejętności opracowywania i uruchamiania programów realizujących na procesorach sygnałowych algorytmy przetwarzania sygnału na poziomie języka assemblera i języka C.  
 C6 – Zdobyć umiejętności posługiwania się narzędziami programistycznymi i uruchomieniowymi dla procesorów DSP

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna podstawową architekturę procesorów DSP w szczególności stałoprzecinkowych (rodziny C5000) oraz struktur przetwarzania DSP.  
 PEU\_W02 – zna mechanizmy i metody usprawniania działania procesorów DSP i sposoby ich wykorzystania.  
 PEU\_W03 – zna budowę podstawowych peryferii procesorów DSP dla zastosowań telekomunikacyjnych i sterowania  
 PEU\_W04 – zna sposoby reprezentacji danych dla różnych odmian procesorów DSP i zadań przetwarzania  
 PEU\_W05 – zna podstawy assemblera procesorów DSP i specjalistyczne rozkazy usprawniające przetwarzanie sygnałów  
 PEU\_W06 – zna środowisko narzędzi developerskich do przygotowania i uruchamiania programów sterujących pracą procesorów DSP  
 PEU\_W07 – zna podstawowe biblioteki na poziomie języka C usprawniające pisanie programów DSP

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi analizować oraz uruchamiać oprogramowanie napisane w assemblerach podstawowych procesorów DSP  
 PEU\_U02 – potrafi posługiwać się narzędziami środowiska przygotowania i testowania programów DSP  
 PEU\_U03 – potrafi pisać programy w języku C z wykorzystaniem bibliotek DSP  
 PEU\_U04 – potrafi diagnozować efektywność działania programu DSP

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1, Wy2	Wymagania, wprowadzenie – tor przetwarzania sygnałów, przykłady zadań	4
Wy3, Wy4	Narzędzia generacji kodu i debugowania programu, wspomaganie projektowania.	4
Wy5, Wy6	Podstawowe odmiany procesorów DSP. Architektura procesorów stałoprzecinkowych. Podstawowe mechanizmy efektywnej pracy.	4
Wy7, Wy8	Reprezentacja danych w procesorach DSP, obliczenia stałoprzecinkowe	4
Wy9, Wy10	Tryby adresacji, stosowane mechanizmy i zasoby usprawniające dostęp do danych i programu.	4
Wy11, Wy12	Pamięć procesora DSP	4

Wy13, Wy14	Mechanizm przerwań	4
Wy15	Mechanizm DMA	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie - tor przetwarzania sygnałów	3
La2	Obsługa kodeka	3
La3	Generowanie sygnału sinusoidalnego na procesorze DSP	3
La4	Implementacja filtrów FIR	3
La5	Język C a assembler, ocena szybkości działania programu	3
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład ilustrowany slajdami N2. Strona kursu z udostępnioną literaturą, slajdami ilustracji i dokumentacją firmową N3. Praktyczne ćwiczenia laboratoryjne N4. Konsultacje N5. Indywidualne studia dokumentacji technicznej N6. Praca własna

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – W07	Egzamin, aktywność na wykładach
F2	PEU_U01 – 04	Przygotowanie i praca w laboratorium, dyskusja efektów pracy z dokumentacją techniczną, sprawdziany
$P = (2/3)*F1 + (1/3)*F2$ , warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Steve Smith; "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców," Warszawa, BTC 2007
- [2] Bruno Paillard; "An Introduction To Digital Signal Processors"; Université de Sherbrooke January 2002 [wersja elektroniczna dla uczestników kursu]
- [3] S.M.Kuo, B.H.Lee; "Real Time Digital Signal Processing"; JW&S 2001, [wersja elektroniczna dla uczestników kursu]
- [4] <http://zts.ita.pwr.wroc.pl/moodle/>

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Andrew Bateman, Iain Paterson-Stephens; "The DSP Handbook Algorithms, Applications and Design Technoques", Prentice Hall 2002.
- [2] TMS320C54x - "User's Guide", Texas Instruments 2004 – dokumentacja producenta
- [3] TMS3320C5515 DSP System - "User's Guide", Texas Instruments 2012 – dokumentacja producenta

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Andrzej Lewandowski, [andrzej.lewandowski@pwr.wroc.pl](mailto:andrzej.lewandowski@pwr.wroc.pl)

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Algorytmy przetwarzania sygnałów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Signal Processing Algorithms</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEK00102</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		90		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Zna podstawy telekomunikacji i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji. Umie posługiwać się metodami statystycznymi z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów oprogramowania.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu teorii i przetwarzania sygnałów losowych oraz zastosowań we współczesnych systemach telekomunikacji cyfrowej z wykorzystaniem algorytmów liniowej ortogonalnej cyfrowej filtracji średniokwadratowej stacjonarnych i niestacjonarnych sygnałów losowych i szeregów czasowych 2-go rzędu.
- C2 Zdobycie umiejętności zastosowania komputerowych narzędzi programistycznych (środowisko Matlab) na potrzeby analizy, filtracji, parametryzacji i cyfrowej syntezy sygnałów losowych.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 – ma wiedzę w zakresie metod przetwarzania sygnałów losowych.

PEU\_W02 – zna efektywne algorytmy i techniki estymacji charakterystyk probabilistycznych sygnałów losowych.

PEU\_W03 - zna podstawowe zagadnienia optymalnej i adaptacyjnej filtracji, ortogonalnej parametryzacji i cyfrowej syntezy sygnałów losowych.

### **z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 – potrafi wykonać analizę właściwości sygnałów losowych jako nośników informacji w telekomunikacji.

PEU\_U02 – potrafi zastosować narzędzia programistyczne (środowisko Matlab) w zagadnieniach analizy i filtracji sygnałów losowych.

PEU\_U03 – potrafi przeprowadzić komputerowe eksperymenty symulacyjne.

### **z zakresu kompetencji społecznych:**

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie . Klasyfikacja sygnałów. Sygnały deterministyczne i losowe. Reprezentacja sygnałów deterministycznych w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości. Analiza częstotliwościowa sygnałów deterministycznych (algorytmy DFT i FFT i ich właściwości).	2
Wy2	Próbkowanie, przeciek widma, kwantyzacja. Liniowe transformacje sygnałów deterministycznych. Problem klasycznej filtracji cyfrowej sygnałów deterministycznych. Transformacja Z. Projektowanie filtrów cyfrowych FIR i IIR.	2
Wy3	Sygnały losowe: opis, właściwości i podstawowe parametry. Sygnały losowe drugiego rzędu. Sygnały niestacjonarne i stacjonarne. Opis w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości. Sygnały ergodyczne. Liniowe transformacje sygnałów losowych drugiego rzędu.	2
Wy4	Porównanie zagadnienia klasycznej filtracji liniowej sygnałów deterministycznych i problemu liniowej filtracji optymalnej sygnałów losowych drugiego rzędu: podobieństwa i różnice.	2
Wy5	Liniowa prognoza stacjonarnych sygnałów losowych drugiego rzędu. Układ równań normalnych. Macierz kowariancyjna sygnałów drugiego rzędu i jej właściwości. Idea efektywnego rozwiązania problemu liniowej prognozy.	2
Wy6	Błędy prognozy „w przód” i „w tył”. Algorytm Levinsona i unormowany algorytm Levinsona jako efektywna metoda rozwiązania problemu prognozy. Interpretacja i przykład działania algorytmu. Szybkość zbieżności algorytmu Levinsona.	2
Wy7	J-ortogonalna realizacja filtru Levinsona i jego właściwości. Współczynniki Schura. Sygnał innowacyjny i jego właściwości. Idea parametrycznej estymacji widmowej gęstości mocy sygnałów drugiego rzędu.	2
Wy8	Liniowy filtr innowacyjny. Ortogonalna parametryzacja sygnałów drugiego rzędu. Filtracja innowacyjna sygnałów drugiego rzędu.	2
Wy9	Problem filtru odwrotnego. Warunki istnienia stabilnej odwrotności filtru innowacyjnego. Algorytm filtru modelującego i jego właściwości.	2
Wy10	Filtry ortogonalne. Modelowanie stochastyczne sygnałów drugiego rzędu.	2

Wy12	Metoda LPC transmisji sygnałów losowych z kompresją informacji. Zastosowania w systemach telekomunikacji cyfrowej.	2
Wy13	Adaptacyjna filtracja ortogonalna niestacjonarnych szeregów czasowych.	2
Wy14	Transformacje czasowo-częstotliwościowe sygnałów niestacjonarnych i ich zastosowania.	2
Wy15	Kierunki rozwoju problematyki teorii i przetwarzania sygnałów w systemach telekomunikacji cyfrowej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Generacja sygnałów deterministycznych i losowych. Estymacja podstawowych charakterystyk sygnałów.	2
La2	Unormowany algorytm Levinsona	4
La2	Filtracja innowacyjna stacjonarnych szeregów czasowych	4
La3	Trzy metody ortogonalnej parametryzacji sygnałów drugiego rzędu	4
La4	Modelowanie stochastyczne stacjonarnych szeregów czasowych	4
La5	Adaptacyjna filtracja ortogonalna niestacjonarnych szeregów czasowych	4
La6	Parametryczna estymacja widmowej gęstości mocy stacjonarnych szeregów czasowych.	4
La7	Parametryczna estymacja widmowej gęstości mocy niestacjonarnych szeregów czasowych. Transformacje czasowo-częstotliwościowe.	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Dyskusja problemowa N3. Ćwiczenia laboratoryjne N4. Konsultacje N5. Praca własna – przygotowanie do wykładu N6. Praca własna – opracowanie sprawozdań do ćwiczeń laboratoryjnych

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	Ocena jakości pisemnego kolokwium, ocena odpowiedzi ustnych
F2	PEU_U01, PEU_U02 PEU_U03	Ocena planów eksperymentów symulacyjnych, ocena jakości wykonanych sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, terminowość wykonania zadań
<b><math>P = 0,5F1 + 0,5F2</math></b>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### Literatura Podstawowa:

- [1] Zarzycki J. Cyfrowa filtracja ortogonalna sygnałów losowych, WNT, Warszawa 1998
- [2] Lyons R.G. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa 1997
- [3] Zieliński T., Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2006

### Literatura Uzupełniająca:

- [1] Szabatin J., Podstawy teorii sygnałów, Warszawa, WKŁ, 2000
- [2] Bendat J.S., Piersol A.G., Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, Warszawa, PWN, 1976
- [3] Artykuły w czasopismach naukowych polecane przez prowadzącego wykład

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Profesor Jan Zarzycki, [jan.zarzycki@pwr.wroc.pl](mailto:jan.zarzycki@pwr.wroc.pl)



WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Technika cyfrowa 1</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Digital Devices 1</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Telekomunikacja</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
Kod przedmiotu	<b>ETEK17004</b>
Grupa kursów	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu systemów liczbowych, kodów i arytmetyki.
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o funkcjach logicznych, zasadach ich zapisu i przekształcania.
- C3. Zdobyć podstawowej wiedzy o konstrukcji, projektowaniu, analizie, syntezie i aplikacji kombinacyjnych układów logicznych stosowanych w telekomunikacji.
- C4. Zdobyć podstawowej wiedzy o konstrukcji, projektowaniu, analizie, syntezie i aplikacji sekwencyjnych układów logicznych stosowanych w telekomunikacji.
- C5. Zdobyć podstawowej wiedzy o cechach i właściwościach technologii wykonania cyfrowych układów logicznych.

C6. Zdobyć podstawowej wiedzy o sposobie opisu, analizy, symulacji i projektowania struktur PLD.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna systemy i kody liczbowe.

PEU\_W02 Zna aksjomaty i zależności dwuelementowej algebry Bool'a.

PEU\_W03 Posiada wiedzę o funkcjach logicznych i metodach ich minimalizacji.

PEU\_W04 Zna układy konwersji kodów oraz układy arytmetyczne.

PEU\_W05 Zna struktury automatów Moore'a i Mealy'ego.

PEU\_W06 Zna podstawowe rodzaje przerzutników.

PEU\_W07 Posiada wiedzę o metodach syntezy układów sekwencyjnych.

PEU\_W08 Zna budowę oraz zastosowania podstawowych układów sekwencyjnych: rejestrów i liczników.

PEU\_W09 Posiada wiedzę dotyczącą niekorzystnych zjawisk takich jak hazardy i wyścigi.

PEU\_W10 Zna technologie wytwarzania i rodziny układów logicznych.

PEU\_W11 Posiada wiedzę o podstawowych parametrach układów logicznych.

PEU\_W12 Posiada wiedzę o układach SPLD

Z zakresu umiejętności:

Z zakresu kompetencji społecznych:

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Systemy liczbowe i kody, arytmetyka stałooprzecinkowa.	2
Wy2	Dwuwartościowa algebra Boole'a: aksjomaty, zależności.	2
Wy3	Funkcje logiczne. Postać kanoniczna sumy i iloczynu funkcji logicznych; systemy funkcjonalnie pełne; bramki logiczne.	2
Wy4	Metody minimalizacji funkcji logicznych.	2
Wy5	Sposoby przedstawiania funkcji logicznych, układowa realizacja funkcji logicznych.	2
Wy6	Układy konwersji kodów - funkcje, struktury i zastosowania	2
Wy7	Układy arytmetyczne - sumatory, subtraktory, komparatory - dziesiętne i binarne.	2
Wy8	Formalna definicja deterministycznego automatu skończonego, struktury automatów Moore'a i Mealy'ego. Grafowe metody opisu pracy układu sekwencyjnego, synteza abstrakcyjna automatu.	2
Wy9	Metody synchronizacji układów sekwencyjnych. Elementarne automaty z pamięcią; różne modele przerzutników.	2
Wy10	Synteza strukturalna automatu. Metody minimalizacji liczby stanów automatu, kodowanie stanów.	2
Wy11	Rejestry równoległe i przesuwające – struktury, funkcje i zastosowania.	2
Wy12	Liczniki i układy zliczające - budowa, funkcje i zastosowania.	2

Wy13	Analiza dynamiczna przełączania się układów cyfrowych; zjawiska hazardu, wyścigi, diagnostyka układów	2
Wy14	Technologie wytwarzania i rodziny układów logicznych. Parametry i charakterystyki układów logicznych.	2
Wy15	Układy SPLD: charakterystyka technologii, zasady programowania.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz prezentacji multimedialnych
N2. Materiały dodatkowe umieszczone na stronie WWW przedmiotu
N3. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01÷PEU_W09	Zaliczenie pisemne – test wielokrotnego wyboru.
P=F1		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Skorupski A.: Podstawy techniki cyfrowej. WKiŁ
- [2] Misiurewicz P.: Podstawy techniki cyfrowej. WNT
- [3] Pienkos J., Turczyński J.: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKiŁ
- [4] Piecha J.: Elementy i układy cyfrowe. PWN
- [5] Baranowski J., Kalinowski B., Nosal Z.: Układy elektroniczne, cz. III. Układy i systemy cyfrowe. WNT
- [6] Pr. Zbiorowa.: Programowalne moduły logiczne w syntezie układów cyfrowych.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Traczyk W.: Układy cyfrowe - Podstawy teoretyczne i metody syntezy. WNT
- [2] Łakomy M., Zabrodzki J.: Układy scalone CMOS. PWN

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Sławomir Sambor, slawomir.sambor@pwr.edu.pl**



WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Systemy Operacyjne</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Operating Systems</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Telekomunikacja</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
Kod przedmiotu	<b>ETEK17008</b>
Grupa kursów	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,5		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Podstawy programowania w języku C

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie budowy współczesnych systemów operacyjnych.  
C2 Praktyczne poznanie sposobów pracy w środowisku systemów operacyjnych z rodziny Unix

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 K1TEL\_W22

...

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 K1TEL\_U22

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, wprowadzenie do przedmiotu, program, wymagania, literatura. Definicje systemów operacyjnych.	2
Wy2	Historia i ewolucja systemów operacyjnych.	2
Wy3	Ogólna budowa systemów – jądro, otoczenie.	2
Wy4, Wy5	Fizyczna i logiczna reprezentacja danych.	4
Wy6, Wy7	Systemy plików.	4
Wy8	Koncepcja i rodzaje plików. Operacje na plikach – uprawnienia.	2
Wy9, Wy10	Procesy, Algorytmy szeregowania, priorytety	4
Wy11	Zarządzanie pamięcią.	2
Wy12	Systemy wieloprocesorowe, wątki	2
Wy13	Systemy i operacje wejścia/wyjścia.	2
Wy14	Bezpieczeństwo w systemach operacyjnych.	2
Wy15	Interpretatory poleceń systemowych i narzędzia systemowe.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Poznanie:	1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zasad bezpieczeństwa w laboratorium (prowadzący)</li> <li>- sposobu prowadzenia zajęć,</li> <li>- wymagań i warunków uzyskania zaliczenia, (prowadzący)</li> <li>- sposobów realizacji kolejnych zadań w ramach laboratorium,</li> <li>- środowiska – systemów operacyjnych – dostępnych w laboratorium,</li> <li>- zasad pracy z systemem Linux – podstawowe polecenia,</li> <li>- informacji niezbędnych do samodzielnego dokształcania,</li> <li>- sposobu pracy z systemem Modle i przesyłania sprawozdań.</li> </ul>	
La2	Poznanie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktury katalogów systemowych</li> <li>- Operacji na katalogach,</li> <li>- Pojęcia pliku w systemie Unix,</li> <li>- Informacji o plikach,</li> <li>- Podstawowych operacji na plikach,</li> <li>- Uprawnień w dostępie do plików,</li> <li>- Wyszukiwania plików w systemie</li> </ul>	2
La3,LA4	Poznanie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Przekierowywania standardowego wejścia i wyjścia procesów</li> <li>- Przetwarzania potokowego</li> <li>- Operacji na plikach z użyciem filtrów</li> <li>- Wyrażenia regularne</li> </ul>	4
La5	Poznanie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sposobu identyfikacji systemów plików w środowisku SO</li> <li>- Sposobu tworzenia dowiązań twardych i symbolicznych</li> <li>- Sposobu tworzenia potoków (łączy) z nazwą</li> <li>- Zrozumienie w/w zagadnień poprzez ich użycie.</li> </ul>	2
La6	Poznanie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sposobu identyfikacji procesów w środowisku SO</li> <li>- Sposobu tworzenia procesów w tle</li> <li>- Sposobu usuwania procesów</li> <li>- Sposobów zmiany priorytetów procesów</li> <li>- Sposobów wykonywania procesów w wyznaczonym czasie</li> </ul>	2
La7,LA8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poznanie wybranych funkcji systemowych               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Związanych z obsługą plików</li> <li>o Związanych z obsługą procesów</li> </ul> </li> <li>- Wykorzystanie funkcji systemowych w programach</li> </ul>	4
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		

Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, oraz przygotowanych prezentacji i slajdów
N2. System operacyjny Linux – dystrybucja Ubuntu - laboratorium
N3. Informacje dla studentów i instrukcje do każdego laboratorium.
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1		Test końcowy wiedzy z wykładu
F2		Testy i sprawozdania z laboratorium
F3		
<p>P = 67% test końcowy wykład (F1) + 33% test końcowy wiedzy praktycznej z laboratorium (F2)            Testy końcowe zaliczone jeśli suma poprawnych odpowiedzi w każdym teście &gt; 50%,            F1&gt;=3,0 , F2&gt;=3,0</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] William Stallings, Systemy operacyjne. Wydawnictwo Robomatic 2007</p> <p>[2] A. Silberschatz, P. Galvin, G. Gagne, Podstawy Systemów Operacyjnych. WNT 2005</p> <p>[3] Andrew S. Tanenbaum, Systemy Operacyjne. Helion 2008</p> <p>[4]</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Maurice J. Bach, Budowa Systemu Operacyjnego unix. WNT 1995</p> <p>[2]</p> <p>[3]</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

**Dr inż. Zbigniew Soltys** [zbigniew.soltys@pwr.edu.pl](mailto:zbigniew.soltys@pwr.edu.pl)

- z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Bezpieczeństwo w telekomunikacji</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Security in telecommunications</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETEK17032</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				60
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę*				Zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0.5				0.5

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzy na temat zagrożeń dla informacji w systemach telekomunikacyjnych
- C2. Zdobyć wiedzy na temat systemów kryptograficznych oraz kodowania informacji w systemach telekomunikacyjnych.
- C3. Zdobyć wiedzy na temat zarządzania hasłami oraz kluczami kryptograficznymi w systemach kryptograficznych.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01- Posiada wiedzę na temat miejsca zastosowania elementów kryptograficznych w kanale telekomunikacyjnym
- PEU\_W02- Zna pojęcie polityki bezpieczeństwa informatycznego
- PEU\_W03- Zna podstawowe pojęcia stosowane w kryptografii
- PEU\_W04- Posiada wiedzę na temat współczesnych symetrycznych algorytmów kryptograficznych oraz standardów wykorzystywanych w świecie.
- PEU\_W05- Posiada wiedzę na temat niesymetrycznych systemów kryptograficznych oraz ich wykorzystania w systemach podpisów cyfrowych.
- PEU\_W06- Posiada wiedzę na temat progowych i bezprogowych sposobów dzielenia tajemnicy pomiędzy większą ilość osób.
- PEU\_W07- Zna podstawowe implementacje protokołów kryptograficznych we współczesnych systemach telekomunikacyjnych

#### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U1- Umie analizować zagrożenia dla informacji
- PEU\_U2- Umie dobrać system kryptograficzny do zabezpieczenia informacji.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie w tematykę przedmiotu oraz przypomnienie istotnych informacji na temat cyfrowego kanału telekomunikacyjnego.	1
Wy2	Zagrożenia dla informacji. Polityka bezpieczeństwa informatycznego firmy.	2
Wy3	Wprowadzenie do kryptografii oraz omówienie podstawowych systemów kryptograficznych	2
Wy4	Kryptografia symetryczna - standardy	2
Wy5	Kryptografia niesymetryczna i podpisy cyfrowe	2
Wy6	Protokoły kryptograficzne. Progowe i bezprogowe sposoby dzielenia tajemnicy.	2
Wy7	Zastosowanie praktyczne systemów kryptograficznych. Kryptografia w systemach telefonii komórkowej, w sieciach teleinformatycznych, w systemach operacyjnych.	2
Wy8	Repetitorium	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do zajęć.	1
Se2	Znaczenie liczb pierwszych w kryptografii. Obliczenia w ciałach skończonych.	2
Se3	Przegląd metod ataku na systemy informatyczne	2
Se4	Struktura klucza publicznego	2
Se5	Maszyna Turinga, jako model maszyny liczącej. Złożoność algorytmów obliczeniowych	2

Se6	Przechowywanie i zabezpieczenie haseł w systemach operacyjnych	2
Se7	Konfiguracja zabezpieczeń w systemach operacyjnych i sieciowych	2
Se8	Narzędzia i protokoły do zabezpieczenia transmisji w sieciach teleinformatycznych	2
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów  
 N2. Materiały do wykładu na serwerze dydaktycznym <https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/>.  
 N3. Konsultacje  
 N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie seminarium  
 N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia końcowego.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W05, PEU_W06, PEU_U1, PEU_U2,	Ocena wygłaszanych prelekcji
F2	PEU_W01÷PEU_W8	Kolokwium zaliczeniowe
P 50% (F1)+50% (F2). <i>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.</i>		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] D. E. R. Denning, Kryptografia i ochrona danych, WNT, Warszawa, 1993.  
 [2] B. Schneier, Kryptografia dla praktyków, WNT, Warszawa, 1995.  
 [3] M. R. Ogiela, Podstawy Kryptografii, Wydawnictwa AGH, Kraków 2000 r.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Kutyłowski, M. Strothmann, W.B. Kryptografia. Teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych, Oficyna Wydawnicza Read Me, Warszawa 1999.  
 [2] W. Mochnacki, Kody korekcyjne i kryptografia, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997.  
 [3] N. Koblitz, Wykład z teorii liczb i kryptografii, WNT, Warszawa, 1995.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Robert Borowiec, Robert.Borowiec@pwr.edu.pl**



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Podstawy telekomunikacji</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Introduction to Telecommunications</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Automatyka i Robotyka, Cyberbezpieczeństwo, Elektronika, Informatyka, Teleinformatyka, Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETEW00004</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	—	—	—	—
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>	—	—	—	—
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	—	—	—	—
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	—	—	—	—	—
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	—	—	—	—
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	—	—	—	—	—
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	—	—	—	—

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Ogólna, podstawowa wiedza w zakresie zastosowania i użyteczności systemów telekomunikacyjnych (przewodowych i bezprzewodowych) w życiu codziennym, na potrzeby indywidualne i do celów gospodarczych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw telekomunikacji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – zna główne elementy, pojęcia, etapy oraz procesy zachodzące w kolejnych etapach nadawania i odbioru sygnału. Posiada wiedzę dot. organizacji standaryzacyjnych właściwych branży telekomunikacyjnej.
- PEU\_W02 – zna podstawy reprezentacji sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, w tym: zagadnienia związane konwersją analogowo-cyfrową, parametry opisujące sygnału telekom., przestrzeń widmową. Zna i rozumie definicję metryk oceny transmisji, takich jak: pojemność, przepustowość, opóźnienie, *jitter*.
- PEU\_W03 – zna cel i rodzaje kodowania protekcyjnego informacji oraz jej modulacji. Zna podstawowe metody wielodostępu oraz zwielokrotniania kanału.
- PEU\_W04 – posiada wiedzę z zakresu modelowania nadajnika, odbiornika i anteny, zna podstawy notacji decybelowej oraz pojęcia szumu i zakłóceń.
- PEU\_W05 – posiada wiedzę z zakresu konstrukcji i właściwości mediów transmisyjnych miedzianych, światłowodowych (optycznych) oraz bezprzewodowych (radiowych). Zna najważniejsze zagadnienia związane z propagacją sygnału fizycznego w tych mediach.
- PEU\_W06 – posiada ogólną wiedzę z zakresu sieci komputerowych (architektura, modele odniesienia, zasada działania). Zna najważniejsze cechy sieci dostępowych i szkieletowych.
- PEU\_W07 – posiada ogólną wiedzę z zakresu systemów komórkowych generacji 2G-5G.
- PEU\_W08 – posiada ogólną wiedzę z zakresu sieci satelitarnych.
- PEU\_W09 – zna problematykę komunikacji rozsiewczej, w tym: właściwości nadawania analogowego i cyfrowego, główne standardy radiofonii cyfrowej oraz telewizji cyfrowej, stan obecny wdrożenia i trendy.
- PEU\_W10 – posiada ogólną wiedzę o współczesnych systemach sieci bezprzewodowych transmisji danych na różnych zasięgach docelowych, w tym: sieci nanośne (WBAN), osobiste (WPAN), lokalne (WLAN), metropolitalne (WMAN/WRAN), sensorowe (WSN), systemy RFID, Internetu Rzeczy (IoT).

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Cel i rola telekomunikacji.	2
Wy2	Pojęcie systemu telekomunikacyjnego.	2
Wy3	Generacja informacji z elementami przetwarzania sygnałów.	2
Wy4	Kodowanie źródłowe i kanałowe, modulacje, zwielokrotnianie kanału i dostępu	2
Wy5	Tor (kanał) transmisyjny	2
Wy6	Przewodowe media transmisyjne	2
Wy7	Bezprzewodowe media transmisyjne	2
Wy8	Sieci komputerowe	2
Wy9	Sieci dostępne i szkieletowe	3
Wy10	Sieci komórkowe (2G-5G)	2
Wy11	Sieci satelitarne	2
Wy12	Sieci rozsiewcze (DVB, DAB, FM)	2
Wy13	Sieci bezprzewodowe	3
Wy14	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem środków multimedialnych  
N2. Dyskusja problemowa  
N3. Konsultacje  
N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu końcowego.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 ÷ PEU_W10	Pisemne kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Krzysztof Wesołowski, *Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006  
[2] Simon Haykin, *Systemy telekomunikacyjne. Cz. 1. i 2.*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Ryszard Zieliński, *Satelitarne sieci teleinformatyczne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2011.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski, tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Podstawy techniki mikroprocesorowej 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Foundations of Microprocessor Techniques 1</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETEW00006</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu architektury, działania i aplikacji mikroprocesorów i mikrokontrolerów w systemach cyfrowych.
- C2. Zdobycie podstawowej wiedzy o strukturze wewnętrznej i metodach programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
- C3. Zdobycie podstawowej wiedzy o standardowych układach współpracujących z mikroprocesorami i mikrokontrolerami.
- C4. Zdobycie umiejętności przygotowania i uruchomienia oprogramowania wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych.
- C5. Zdobycie stosownych kompetencji społecznych związanych z pracą w grupie i realizacją powierzonych zadań w zakresie przygotowania i uruchomienia oprogramowania wykorzystującego strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – zna zasady architektury i logiki działania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.  
 PEK\_W02 – zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.  
 PEK\_W03 – zna układy peryferyjne i zasady ich współpracy z mikroprocesorami i mikrokontrolerami  
 PEK\_W04 – zna zasady tworzenia algorytmów i aplikacji dla systemów mikroprocesorowych w wybranych środowiskach programistycznych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami programowania systemów mikroprocesorowych.  
 PEK\_U02 – potrafi przygotować algorytmy, implementować i uruchamiać programy w środowiskach mikroprocesorowych z uwzględnieniem właściwości ich struktury wewnętrznej.  
 PEK\_U03 – potrafi wykorzystać informacje ze schematów ideowych systemów mikroprocesorowych w tworzeniu aplikacji programowych.  
 PEK\_U04 – potrafi wykorzystać podstawowe możliwości asemblera w tworzeniu oprogramowania.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 – potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – pojęcia i określenia podstawowe. Standardowe struktury systemów mikroprocesorowych	2
Wy2	Struktura mikroprocesora i mikrokontrolera. Architektury von Neumanna i harwardzka	2
Wy3	Typy procesorów, zasady przetwarzania danych	2
Wy4	Tryby adresowania, grupy rozkazów, zasady dekodowania i wykonywania rozkazów	2
Wy5	Architektura wybranych mikrokontrolerów	2
Wy6	Pamięci komputera: ROM, RAM - charakterystyka	2
Wy7	Stos sprzętowy i programowy, zasady dostępu do stosu i wykorzystania stosu	2
Wy8	Przerwania, typy przerwania, kontroler przerwania, priorytety przerwania	2
Wy9	Układy czasowo – licznikowe (CTC). Struktura i programowanie układów czasowych wybranego mikrokomputera	2
Wy10	Transmisja szeregową – zasady transmisji szeregowej i struktury portów	2
Wy11	Układy pomocnicze: przetworniki A/C i C/A, zasady działania, typowe realizacje	2
Wy12	Transmisja DMA – zasady transmisji, typowe struktury	2
Wy13	Redukcja mocy w mikrokontrolerach. Kompatybilność elektromagnetyczna. Niezawodność działania programów użytkowych	2
Wy14	Perspektywy rozwojowe mikroprocesorów i mikrokontrolerów	2
Wy15	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Ćwiczenie operacji arytmetycznych, logicznych, dostępu do danych umieszczonych w rejestrach, w różnych typach pamięci z wykorzystaniem dostępnych trybów adresowania	2
La2	Obsługa prostych urządzeń wejścia/wyjścia: diody LED, przyciski podające stany logiczne, sterowane generatory fali prostokątnej, przekaźniki	2
La3	Obsługa klawiatury matrycowej, rozwiązanie problemu jednoznacznego odczytu kodu klawisza oraz repetycji odczytu klawisza	2
La4	Obsługa wyświetlacza LCD – napisy statyczne, dynamiczne, operacje sterujące wyświetlacza	2
La5	Obsługa układów czasowo-licznikowych: budowa czasomierzy i zegarów	2
La6	Obsługa systemu przerw procesora	2
La7	Obsługa transmisji danych realizowanej portem szeregowym	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz prezentacji multimedialnych</p> <p>N2. Materiały dodatkowe umieszczane na stronie WWW przedmiotu</p> <p>N3. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych</p> <p>N4. Ćwiczenia praktyczne – przygotowanie algorytmów i ich programowa implementacja w systemach mikroprocesorowych</p> <p>N5. Konsultacje</p> <p>N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego</p>

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-04 PEK_K01	ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń
F2	PEK_W01-04	kolokwium zaliczeniowe
P = 0.2*F1 + 0.8*F2		UWAGA: należy uzyskać obie pozytywne oceny formujące: F1 oraz F2

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Badźmirowski K., Pieńkos J., Myzik I., Piotrowski A.; Układy i systemy mikroprocesorowe cz.I i cz.II; WNT
- [2] Chalk B.S.: Organizacja i architektura komputerów; WNT
- [3] Grabowski J., Koślacz S.: Podstawy i praktyka programowania mikroprocesorów, WNT
- [4] Janiczek J., A. Stępień; Systemy mikroprocesorowe. Mikrokontroler 80(C)51/52; Wydawnictwo EZN, Wrocław
- [5] Janiczek J., Stępień A.: Laboratorium systemów mikroprocesorowych cz. I. WEZN, Wrocław
- [6] Janiczek J., Stępień A.: Laboratorium systemów mikroprocesorowych cz. II. WCKP, Wrocław
- [7] Skorupski A.: Podstawy budowy i działania komputerów; WKiŁ
- [8] Wilkinson B., Układy cyfrowe. WKŁ, Warszawa
- [9] Dokumentacje mikrokontrolerów: Atmel, Dallas, Infineon, Intel, Philips, Siemens, STmicroelectronics, Texas Instruments (dostępne w Internecie)
- [10] Dokumentacja programów narzędziowych firm: Keil Software, IAR, Raisonance, STMicroelectronics, TASKING, Texas Instruments (dostępne w internecie)

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki. WKŁ, Warszawa
- [2] Biernat J.: Arytmetyka komputerów. WNT, Warszawa
- [3] Pieńkos J., Turczyński J., Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKŁ, Warszawa
- [4] Wirth N.: Algorytmy+struktury danych=programy. WNT, Warszawa
- [5] Clements A.:The Principles of Computer Hardware, 4e, Oxford University Press
- [6] Furber S.: ARM System – on – chip architecture. Addison Wesley
- [7] Koopman P.Jr.: Stack computers. The New Wave, Mountain View Press

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Jacek Mazurkiewicz, Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl**

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Technologie informacyjne
Nazwa w języku angielskim:	Information technologies
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del> , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	ETEW00007
Grupa kursów	TAK / <del>NIE*</del>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Brak

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej podstawowych technik informacyjnych, sprzętu komputerowego oraz sieciowego
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej usług w sieciach informatycznych oraz wybranych aplikacji
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej sposobów pozyskiwania i przetwarzania informacji
- C4 Nabycie wiedzy dotyczącej narzędzi informatycznych wspomagających redagowania tekstów oraz wykonywanie prostych obliczeń inżynierskich
- C5. Nabycie umiejętności redagowania zaawansowanych dokumentów tekstowych
- C6. Nabycie umiejętności wykorzystania narzędzi informatycznych do obliczeń inżynierskich oraz prezentacji graficznej wyników
- C7 Nabycie umiejętności tworzenia zaawansowanych prezentacji multimedialnych



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna podstawowe techniki informatyczne

PEK\_W02 zna sprzęt komputerowy i sieciowy oraz technologie dostępu do sieci

PEK\_W03 zna podstawowe zasady redagowania tekstów

PEK\_W04 zna narzędzia informatyczne wspomagające wykonywanie obliczeń inżynierskich

PEK\_W05 zna budowę relacyjnych baz danych, formy zapytań, technologie dostępu do danych oraz sposoby zabezpieczenia dostępu do danych poufnych

PEK\_W06 zna podstawowe zasady tworzenia prezentacji multimedialnych oraz programy i narzędzia informatyczne wspomagające ten proces

PEK\_W07 zna podstawowe usługi w sieciach informatycznych

PEK\_W08 zna podstawowe sposoby pozyskiwania informacji w sieci Internet.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi redagować zaawansowane dokumenty tekstowe

PEK\_U02 potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do wykonania obliczeń inżynierskich oraz prezentacji graficznej wyników

PEK\_U03 potrafi tworzyć zaawansowane prezentacje multimedialne

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEK\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy technik informatycznych. Sprzęt komputerowy i sieciowy. Technologie dostępu do sieci. Oprogramowanie, prawa autorskie, licencje (programy komercyjne, shareware, freeware, open source). Problemy bezpieczeństwa, eksploatacji i niezawodności.	2
Wy2	Przetwarzanie tekstów. Edytory i systemy składu. Pliki tekstowe i formatowane. Dokumenty, szablony, edycja i zasady poprawnego formatowania dokumentów. Korespondencja seryjna.	2
Wy3	Arkusze kalkulacyjne. Formuły i przeliczenia, filtry, raporty, prognozy, scenariusze, statystyki, rozwiązywanie zadań matematycznych,	2
Wy4	Bazy danych. Budowa bazy relacyjnej. Formy zapytań. Technologie dostępu do danych. Bezpieczeństwo, ochrona danych, poufność, rozproszenie, spójność. Standardy.	2
Wy5	Grafika menedżerska i prezentacyjna. Programy prezentacyjne. Wizualizacja danych i statystyk. Prezentacje multimedialne. Publikowanie w sieci.	2
Wy6	Usługi w sieciach informatycznych. E-poczta, e-bank, e-nauka, e-handel, e-biznes, e-praca, e-reklama. Multimedia, integracja usług. Dokumenty elektroniczne. Podpis cyfrowy. Bezpieczeństwo transakcji.	2
Wy7	Pozyskiwanie i przetwarzanie informacji. Internet. Efektywne wyszukiwanie informacji, biblioteki cyfrowe, portale wiedzy, ekstrakcja wiedzy.	2
Wy8	Repetytorium.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Przetwarzanie tekstu (edycja, formatowanie, organizacja dokumentów, spisy treści, rysunków, tabel, podwójne podpisy).	2
La2	Korespondencja seryjna (szablony, arkusze z danymi, plik Word, plik Excel, plik CSV, baza Access).	2
La3	Arkusz kalkulacyjny (formuły i przeliczenia, filtry, kwerendy, selektywne wybieranie informacji znajdujących się w skoroszycie).	2
La4	Arkusz kalkulacyjny - wykorzystanie Solvera w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich	2
La5	Arkusz kalkulacyjny - scenariusze, prezentacja graficzna wyników przetwarzania.	2
La6	Prezentacje – animacje standardowe i zawansowane, elementy nawigacyjne w prezentacji	2
La7	Prezentacje – elementy multimedialne, edycja motywu slajdu	2
La8	Repetytorium	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład głównie z wykorzystaniem prezentacji elektronicznych oraz multimediiów
N2. Realizacja zadań laboratoryjnych
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – przygotowanie do kolokwium

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01- PEK_W08	kolokwium
F2	PEK_U01 – PEK_U03	ocena wykonanych ćwiczeń
$P = 0.5F1 + 0.5F2$ , $F1 > 2$ , $F2 > 2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Sikorski W., Nowakowska H., Nowakowski Z., Kopertowska-Tomczak M., Żarowska A., Węglarz W., ECDL: Moduł 1-7, PWN, 2011</li> <li>Wróblewski P., ABC Komputera, Wydanie VIII, Helion 2013</li> </ol>
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Tanenbaum A.S., Sieci Komputerowe, Wydanie V, Helion, 2013</li> <li>Jaronicki A., ABC MS Office 2013 PL, Helion 2013</li> </ol>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Prof. dr hab. inż. Czesław Smutnicki, czeslaw.smutnicki@pwr.edu.pl</b>



WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	Teoria systemów
Nazwa w języku angielskim	Systems Theory
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / <b>jednolite studia magisterskie*</b> , stacjonarna / <b>niestacjonarna*</b>
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <b>wybieralny</b> / <b>ogólnouczelniany</b>
Kod przedmiotu	ETEW00008
Grupa kursów	TAK / <b>NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	60			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie metod reprezentacji wiedzy o systemie i klasyfikacji systemów.
- C2 Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej własności struktur systemów, w tym struktury szeregowej, równoległej i ze sprzężeniem zwrotnym.
- C3 Nabycie wiedzy w zakresie formułowania podstawowych zadań teorii i techniki systemów: modelowania, identyfikacji, rozpoznawania, analizy, syntezy - podejmowania decyzji i sterowania.
- C4 Zdobywanie umiejętności kreowania modeli matematycznych systemów oraz reprezentacji systemów w formie schematów blokowych.

C5 Zdobyć umiejętność konstrukcji i praktycznego zastosowania algorytmów do rozwiązywania prostych zagadnień identyfikacji, rozpoznawania i sterowania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 posiada wiedzę o metodach reprezentacji wiedzy o systemie i kreowania modeli matematycznych systemów

PEK\_W02 posiada wiedzę o własnościach struktur systemów złożonych

PEK\_W03 posiada wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania prostych zadań techniki systemów: identyfikacji, rozpoznawania, analizy, syntezy i sterowania

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi wyznaczyć model statycznego i dynamicznego systemu liniowego w formie macierzowej

PEK\_U02 potrafi dokonać agregacji systemów złożonych o różnych strukturach

PEK\_U03 potrafi zastosować odpowiednie algorytmy do rozwiązywania prostych zadań techniki systemów

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia. Kreowanie systemów wejściowo-wyjściowych. Klasyfikacja systemów. Przykłady praktyczne.	1
Wy2	Sposoby reprezentacji wiedzy o systemach statycznych i dynamicznych, liniowych i nieliniowych, ciągłych i dyskretnych. Modele matematyczne. Równania różniczkowe wejściowo-wyjściowe. Transformata <i>Laplace'</i> i transformata dyskretna <i>Z</i> .	2
Wy3	Struktury systemów złożonych – szeregowy, równoległy, ze sprzężeniem zwrotnym, mieszane. Schematy blokowe. Agregacja i dekompozycja.	2
Wy4	Zadanie identyfikacji systemów statycznych. Wskaźniki jakości modelu. Algorytmy identyfikacji. Przykłady.	2
Wy5	Zadanie rozpoznawania. Algorytmy rozpoznawania z uczeniem. Systemy wieloklasyfikatorowe. Przykłady praktyczne.	2
Wy6	Zadanie analizy ilościowej dla systemów statycznych i dynamicznych. Kompleksowy przykład.	2
Wy7	Zadanie analizy własności systemów dynamicznych ciągłych i dyskretnych. Przykłady.	2
Wy8	Zadanie sterowania. Przegląd metod dla systemów statycznych oraz dynamicznych ciągłych i dyskretnych. Sprawdzian pisemny.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Sprawy organizacyjne. Powtórka elementów rachunku macierzowego. Kreowanie przykładowego statycznego oraz dynamicznego systemu wejściowo-wyjściowego.	2
Cw2	Wyznaczanie schematów blokowych i opisów macierzowych przykładowych systemów.	2
Cw3	Rozwiązywanie zadań dotyczących problematyki systemów złożonych o różnych strukturach. Wyznaczanie modeli systemów po agregacji.	2

Cw4	Rozwiązywanie zadań dotyczących problematyki identyfikacji systemów – wyznaczanie algorytmów identyfikacji oraz wyznaczanie najlepszych modeli z użyciem różnych wskaźników jakości.	2
Cw5	Rozwiązywanie zadań dotyczących problematyki rozpoznawania – zastosowanie algorytmów rozpoznawania w praktycznych zagadnieniach.	2
Cw6	Rozwiązywanie zadań z zakresu analizy i syntezy dla systemów statycznych.	2
Cw7	Rozwiązywanie zadań z zakresu analizy i syntezy układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych.	2
Cw8	Rozwiązywanie przykładowych zadań dotyczących zagadnień obejmujących pełen program przedmiotu (powtórka – przygotowanie do sprawdzianu).	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z użyciem środków multimedialnych  
 N2. Prezentacja syntetyczna problematyki ćwiczeń (ok. 10 min - przez prowadzącego)  
 N3. Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją rozwiązań zadań  
 N4. Ćwiczenia rachunkowe – krótki sprawdzian pisemny  
 N5. Konsultacje  
 N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń  
 N7. Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do końcowego sprawdzianu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	aktywność na wykładach, ocena z końcowego sprawdzianu
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	aktywność na ćwiczeniach, oceny sprawdzianów pisemnych na ćwiczeniach
P = 0.5*F1 + 0.5*F2 przy spełnieniu warunku: (F1 ≥ 3.0) oraz (F2 ≥ 3.0)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Koszałka L., Kurzyński M., *Zbiór zadań i problemów z teorii identyfikacji, eksperymentu i rozpoznawania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1991.
- [2] Bubnicki Z., *Podstawy informatycznych systemów zarządzania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1993.
- [3] Cichosz J., *An introduction to system identification*, seria: Advanced Informatics and Control, PWr., 2011.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

Pozycje desygnowane przez wykładowcę na zakończenie każdego wykładu.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Andrzej Żolnierek, [andrzej.zolnierek@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.zolnierek@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	Podstawy przetwarzania sygnałów
Nazwa w języku angielskim	Fundamentals of Signal Processing
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del> , stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del>
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	ETEW00010
Grupa kursów	TAK / <del>NIE*</del>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zna podstawowe zagadnienia z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych jako nośników informacji, w szczególności zadania próbkowania, kwantyzacji, detekcji i filtracji.
- C2. Umie dokonać analizy własności sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej i syntezy filtrów cyfrowych z użyciem dedykowanego oprogramowania.



**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ****Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 posiada wiedzę o charakterze, parametrach i statystykach sygnałów analogowych i cyfrowych, deterministycznych i losowych
- PEK\_W02 posiada wiedzę o istocie transformacji sygnałów
- PEK\_W03 posiada wiedzę o cyfrowej filtracji sygnałów i podstawowych metodach projektowania filtrów cyfrowych
- PEK\_W04 posiada wiedzę z zakresu istoty i metod estymacji i detekcji

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 ma umiejętność realizacji podstawowych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów
- PEK\_U02 ma umiejętność analizy wyników przetwarzania i prezentacji wyników analizy

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie: klasyfikacja sygnałów, cele przetwarzania sygnałów, podstawowe parametry sygnałów deterministycznych	2
Wy2	Przestrzeń sygnałów i transformacje: przestrzeń Hilberta, aproksymacja, dziedzina czasu a dziedzina częstotliwości, transformacja Fouriera, inne transformacje	4
Wy3	Cyfryzacja sygnałów: twierdzenie Shannona, błędy próbkowania, aliasing, kwantowanie, interpolacja, decymacja	2
Wy4	Dyskretna i szybka transformacja Fouriera	3
Wy5	Systemy w przetwarzaniu sygnałów: klasyfikacja, opis; systemy z dyskretnym czasem, transformacja Z	2
Wy6	Filtracja cyfrowa: równanie różnicowe, położenie zer i biegunów a transmitancja filtru, typy filtrów, podstawowe struktury filtracji, filtr odwrotny	2
Wy7	Projektowanie filtrów cyfrowych	1
Wy8	Sygnały losowe: definicja procesu stochastycznego, statystyki procesu	3
Wy9	Stacjonarne procesy losowe: definicje stacjonarności, przykłady procesów, klasy równoważności, przejście sygnału przez system liniowy, elementy identyfikacji systemu	2
Wy10	Wprowadzenie do teorii estymacji: istota estymacji, błędy estymacji, klasy estymatorów, metody estymacji podstawowych statystyk, przykłady	2
Wy11	Wprowadzenie do teorii detekcji: istota detekcji, alfabet, kryterium detekcji, błędy detekcji, kryterium Bayesa, przykłady	1
Wy12	Analiza podobieństwa sygnałów, transformacje czasowo-częstotliwościowe, transformacja falkowa	2
Wy13	Kolokwium zaliczeniowe i zaliczeniowe poprawkowe	4
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zapoznanie się oprogramowaniem stosowanym do cyfrowego przetwarzania sygnałów	6

La2	Sprawdzian z umiejętności użytkownika ww. oprogramowaniem	2
La3	Realizacja obliczeń widma dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La4	Realizacja projektowania filtra cyfrowego i filtracji dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La5	Realizacja obliczeń histogramów i funkcji korekcyjnych dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La6	Zaliczenie	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.  N2. Konsultacje.  N3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych.  N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.  N5. Materiały i instrukcje laboratoryjne.</p>	

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-W04	Pisemny wielowariantowy, wielokrotnego wyboru, test zaliczeniowy
F2	PEK_U01-U02	Sprawdzian z programowania w MATLAB + cotygodniowe kartkówki + ocena z projektu – liczba nieobecności
<p><b><math>P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2</math></b>  warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</p>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Lyons R.G. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa 1997
- [2] Oppenheim A.V, Schafer R.W, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, Warszawa 1979
- [3] Zieliński T., Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2006

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] SZABATIN J., PODSTAWY TEORII SYGNAŁÓW, WARSZAWA, WKŁ, 2000

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Prof. dr hab. inż. Ryszard Makowski, [ryszard.makowski@pwr.edu.pl](mailto:ryszard.makowski@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	Inżynierskie zastosowania statystyki
Nazwa w języku angielskim	Mathematical Statistics with Applications in Engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyczna Techniczna, Informatyczne Systemy Automatyki, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del> , stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del>
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	ETEW00014
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	3			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Podstawowa wiedza w zakresie analizy matematycznej, algebry liniowej i rachunku prawdopodobieństwa

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy na temat zadań testowania hipotez statystycznych i podstawowych testów o parametrach rozkładów oraz wybranych testów nieparametrycznych
- C2 Nabycie podstawowej wiedzy na temat wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i klasycznych metod ich konstruowania oraz stosowania.
- C3 Nabycie wiedzy w zakresie zastosowań estymacji i testowania hipotez w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji

C4 Zdobyć umiejętności doboru i stosowania podstawowych testów statystycznych  
 C5 Nabyć umiejętności stosowania i doboru metody estymacji dla prostych modeli statystycznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 posiada wiedzę na temat zadań testowania hipotez statystycznych i podstawowych testów o parametrach rozkładów oraz wybranych testów nieparametrycznych

PEK\_W02 posiada wiedzę na temat wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i klasycznych metod ich konstruowania oraz stosowania.

PEK\_W03 posiada wiedzę w zakresie zastosowań estymacji i testowania hipotez w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi dobrać i zastosować podstawowe testy statystyczne

PEK\_U02 potrafi stosować i dobierać metod estymacji dla prostych modeli statystycznych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zarys tematyki wykładu i zastosowań statystyki matematycznej w systemach monitorowania jakości produkcji, automatyce, informatyce, elektronice i telekomunikacji	2
Wy2	Podstawowe pojęcia statystyki, pojęcie testu statystycznego, testy istotności, błędy I i II rodzaju, przykład prostego testu	2
Wy3	Rozkłady niezbędne do testowania hipotez, testy dla wartości średniej, porównania kilku wartości średnich, test dla wariancji oraz ich zastosowania	2
Wy4	Test dla współczynnika korelacji, wybrane testy nieparametryczne – testy zgodności rozkładów, przykłady doboru testów i ich zastosowań	2
Wy5	Elementy teorii estymacji parametrów – wymagania stawiane estymatorom ((asymptotyczna) nieobciążoność, zgodność, wariancja estymatora i nierówność Rao-Cramera)	2
Wy6	Klasyczne metody konstruowania estymatorów (metody: momentów i największej wiarygodności, wzmianka o podejściu bayesowskim) z przykładami zastosowań	2
Wy7	Wielowymiarowy rozkład normalny i estymacja macierzy kowariancji	2
Wy8	Wstęp do estymacji regresji liniowej i testowanie hipotez z nią związanych	2
Wy9	Dobór postaci i struktury funkcji regresji	2
Wy10	Podstawowe informacje o nieliniowej i nieparametrycznej regresji	2
Wy11	Przykłady zastosowań – estymacja parametrów systemów dynamicznych	2
Wy12	Entropia i odporne metody statystyki.	2
Wy13	Wstęp do statystyki procesów stochastycznych – procesy stacjonarne	2
Wy14	Wstęp do statystyki procesów stochastycznych – dyskretne procesy Markowa	2
Wy15	Pakiety statystyczne, Big data i repetytorium.	2
	Razem	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Sprawy organizacyjne. Powtórka elementów rachunku prawdopodobieństwa. 1 – zadania ilustrujące pojęcia dystrybuanty i gęstości rozkładu prawdopodobieństwa oraz ich podstawowe własności. Przykłady histogramów rzeczywistych danych (np. długości rozmów telefonicznych, danych biometrycznych, rozmiarów defektów itp.) Zadania ilustrujące rolę parametrów położenia i skali i najprostsze wersje ich estymacji, inne parametry (mediana, moda itd.).	2
Cw2	Przykłady formułowania problemów z różnych dziedzin techniki w formie testów statystycznych. Klasyfikacja rodzajów testów wraz z przeglądem repertuaru testów dostępnych w typowym pakiecie oprogramowania statystycznego. Przykłady ilustrujące pojęcie statystyki testowej, obszaru odrzucenia hipotezy, wpływu doboru poziomu istotności testu na praktyczne skutki decyzji	2
Cw3	Szczegółowa analiza testu dla wartości średniej w rozkładzie normalnym przy znanej i nieznannej wariancji z graficzną interpretacją. Rozwiązywanie zadań ilustrujących zastosowania testu dla wartości oczekiwanej przy nieznannej wariancji i porównania średnich z kilku populacji o rozkładzie normalnym (z przykładami praktycznymi badania istotności wpływu jednego czynnika).	2
Cw4	Zadania ilustrujące podstawowe własności rozkładów: $\chi^2$ , t-Studenta i F-Snedecora. Wyznaczanie ich kwantyli w pakiecie statystycznym i z tablic. Zadania ilustrujące zastosowania testu dla wariancji w rozkładzie normalnym, np. do oceny stabilności procesu produkcyjnego.	2
Cw5	Przykłady zastosowań testu Kołmogorowa-Smirnowa i testu $\chi^2$ Pearsona do oceny rozkładu – na przykładach danych z kontroli jakości, czasów trwania rozmów telefonicznych i danych zebranych przez studentów.	2
Cw6	Testowanie istnienia zależności dla pary zmiennych losowych – test dla współczynnika korelacji i regresja liniowa.	2
Cw 7	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem środków multimedialnych N2. Prezentacja syntetyczna problematyki ćwiczeń (ok. 10 min - przez prowadzącego) N3. Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją rozwiązań zadań N4 Ćwiczenia rachunkowe – krótki sprawdzian pisemny N5. Konsultacje N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń N7. Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do końcowego sprawdzianu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	aktywność na wykładach, ocena z końcowego sprawdzianu
F2	PEK_U01, PEK_U02,	aktywność na ćwiczeniach, oceny sprawdzianów

	PEK_U03	pisemnych na ćwiczeniach
$P = 0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1] Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla kierunków technicznych i przyrodniczych. WNT Warszawa, 2001.	
[2] Gajek, Kałużka, "Wnioskowanie statystyczne", WNT, Warszawa, 2000	
[3] Wybrane rozdziały z podręczników prof. Magiery i prof. Krzyśko (będą wskazane na wykładzie)	
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1] Kordecki W., Rachunek prawdopodobieństwa Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2003.	
[2] Krysiński W. i inni, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Część I i II, PWN, Warszawa, 1996.	
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
<b>Prof. dr hab. inż. Ewaryst Rafajłowicz, ewaryst.rafajlowicz@pwr.edu.pl</b>	

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Miernictwo 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Measurement Technique 1</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEW00020</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie i zrozumienie potrzeby oraz zasad pomiarów wielkości elektrycznych  
 C2. Nabycie wiedzy dotyczącej czynników ograniczających dokładność pomiarów i szacowania ich wpływu na wynik  
 C3. Nabycie wiedzy dotyczącej wybranych wielkości elektrycznych i metod ich pomiarów



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – Zna podstawy metrologii, teorii i techniki pomiarów wielkości elektrycznych  
PEU\_W02 – Zna sprzęt pomiarowy stosowany w pomiarach wielkości elektrycznych. Jest w stanie scharakteryzować potrzeby pomiarowe, wskazać wielkości mierzone, dobrać metodykę pomiaru i oszacować niepewność.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia metrologii (wielkość mierzona i wpływająca, definicja pomiaru, metody pomiaru, jednostki i układy miar). Metrologia prawna – legalizacja, uwierzytelnianie, wzorcowanie. Spójność pomiarowa	2
Wy2	Błędy (systematyczny, losowy, grubo).	1
Wy3	Niepewność pomiaru, sposoby wyznaczania, budżet niepewności. Zasady zapisu wyników pomiaru i statystyczne metody analizy wyników.	3
Wy4	Pomiary bezpośrednie i pośrednie, ogólna charakterystyka przyrządów pomiarowych	2
Wy5	Wielkości elektryczne i ich wzorce, wzorce czasu częstotliwości	2
Wy6	Przetworniki pomiarowe – przetwarzania A/C i C/A, wpływ parametrów wejściowych przetwornika na wynik pomiaru.	4
Wy7	Pomiary prądu i napięcia stałego.	2
Wy8	Pomiary prądu i napięcia przemiennego małych częstotliwości	2
Wy9	Przetworniki sygnałów zmiennych na sygnały stałe (peak, average, RMS), scalone przetworniki TRMS	2
Wy10	Pomiar okresu, częstotliwości i fazy	2
Wy11	Oscyloskop analogowy – zasada działania, ogólny schemat blokowy i funkcje poszczególnych bloków, przykłady pomiarów oscyloskopowych	3
Wy12	Pomiary impedancji elektrycznej i mocy dla sygnałów stałych i zmiennych w czasie	2
Wy13	Systemy pomiarowe. Interfejsy pomiarowe	1
Wy14	Podsumowanie wiadomości	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  
N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań w trakcie wykładu  
N3. Konsultacje  
N4. Praca własna – powtórzenie wyłożonego materiału

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

– podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEU_W01 – W02	Kolokwium
P = F1		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.
[2]	A. Marcyniuk „Podstawy miernictwa elektrycznego dla kierunku elektronika”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
[3]	J. Parchański: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Praca zbiorowa „Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane”, WNT, Warszawa 2004.
[2]	Dusza J. Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.
[3]	Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992.
[4]	Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
[5]	Nadachowski M., Kulka Z: Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
[6]	Taylor J.: Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.
[7]	Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne terminy z nimi związane (VIM); PKN-ISO/IEC Guide 99:2010
[8]	Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
<b>dr hab. inż. Paweł Bienkowski, prof. PWR, pawel.bienkowski@pwr.edu.pl</b>	

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Miernictwo 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Measurement Technique 2</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEW00021</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Miernictwo 1

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie umiejętności planowania i wykonywania pomiarów  
 C2 Nabycie umiejętności doboru metody i sprzętu pomiarowego w pomiarach wielkości elektrycznych  
 C3 Nabycie umiejętności zestawienia stanowiska pomiarowego, pomiarów i analizy wyników

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi wykorzystywać i obsługiwać podstawowe analogowe i cyfrowe przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych

PEU\_U02 - Potrafi zaproponować sposób pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i wytłumaczyć ten wybór, zidentyfikować źródła potencjalnych błędów pomiarowych oraz wyliczać wartości tych błędów

PEU\_U03 - Potrafi zestawić stanowisko pomiarowe, dokonać pomiarów i przeanalizować wyniki tych pomiarów

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Spawy organizacyjne, przepisy BHP i regulamin laboratorium	1
La2	Pomiary rezystancji	2
La3	Pomiary napięcia stałego przyrządami analogowymi i cyfrowymi	2
La4	Pomiary natężenia prądu stałego przyrządami analogowymi i cyfrowymi	2
La5	Pomiary częstotliwości i przesunięcia fazowego sygnałów zmiennych	2
La6	Pomiary wartości średniej, szczytowej i skutecznej sygnałów okresowych	2
La7	Oscyloskop – obsługa, dobór nastaw, obrazowanie i pomiary wybranych przebiegów elektrycznych	2
La8	Termin odróbczy lub ćwiczenie dodatkowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N2. Sprawdzanie wiadomości przed lub w trakcie zajęć (pisemnie lub ustnie)
- N3. Ćwiczenia laboratoryjne – zestawianie stanowisk i pomiary
- N4. Opracowanie wyników – protokoły z pomiarów
- N5. Konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru),	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEU_U01÷PEU_U03	Sprawdzanie wiadomości do poszczególnych ćwiczeń, ocena poprawności i sprawności realizacji pomiarów, protokoły z pomiarów i analiza wyników
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.
- [2] A. Marcyniuk „Podstawy miernictwa elektrycznego dla kierunku elektronika”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
- [3] J. Parchański: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Praca zbiorowa „Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane”, WNT, Warszawa 2004.
- [2] Dusza J. Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.
- [3] Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992.
- [4] Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
- [5] Nadachowski M., Kulka Z: Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
- [6] Taylor J.: Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.
- [7] Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr hab. inż. Paweł Bieńkowski, prof. PWr, [pawel.bienkowski@pwr.edu.pl](mailto:pawel.bienkowski@pwr.edu.pl)**

Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Filozofia</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Philosophy</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany</b>
Kod przedmiotu	<b>FLEW12001</b>
Grupa kursów	<b><del>TAK</del>/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. W zakresie wiedzy – nie ma
2. W zakresie umiejętności – nie ma
3. W zakresie innych kompetencji – nie ma

### CELE PRZEDMIOTU

1. Przedstawienie specyfiki filozofii jako rodzaju ludzkiej wiedzy o świecie.
2. Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia
2. Przedstawienie uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ukazanie problemu społecznej odpowiedzialności nauki i techniki

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

K1TIN\_W16: Zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja). Ma podstawową wiedzę w zakresie społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

K1TIN\_K01: Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie (plan, cel i warunki zaliczenia)	2
Wy2	Co to jest filozofia? (1)	2
Wy3	Co to jest filozofia? (2)	2
Wy4	Filozofia a religia	2
Wy5	Filozofia a nauka	2
Wy6	Pytanie o technikę	2
Wy7	Poznanie jako klasyczny problem filozofii (1)	2
Wy8	Poznanie jako klasyczny problem filozofii (2)	2
Wy9	Filozofia społeczna – teoria modernizacji (1)	2
Wy10	Filozofia społeczna – teoria modernizacji (2)	2
Wy11	Filozofia polityki – globalizacja (1)	2
Wy12	Filozofia polityki – globalizacja (2)	2
Wy13	Człowiek	2
Wy14	Kolokwium	2
Wy15	Podsumowanie i zaliczenie kursu	2
	Suma godzin:	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny
- N2. Prezentacja multimedialna
- N3. Film dokumentalny
- N4. Dyskusja

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	K1TIN_W16 K1TIN_K01	Aktywność w dyskusji
F2	K1TIN_W16 K1TIN_K01	Kolokwium, prezentacja
P = F1 + F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] S. Blackburn, *Oksfordzki słownik filozoficzny*, Warszawa 2004;
- [2] T. Buksiński, *Publiczne sfery i religie*, Poznań 2011,
- [3] A. Chalmers, *Czym jest to, co zwiemy nauką*, Wrocław 1997;
- [4] A. Grobler, *Metodologia nauk*, Kraków 2004;
- [5] M. Heidegger, *Budować mieszkać myśleć*, Warszawa 1977;
- [6] M. Heller, *Filozofia przyrody*, Kraków 2005;
- [7] T. Kuhn, *Dwa bieguny*, Warszawa 1985;
- [8] B. Latour, *Polityka natury*, Warszawa 2009;
- [9] E. Martens, H. Schnädelbach, *Filozofia. Podstawowe pytania*, Warszawa 1995;
- [10] K.R. Popper, *Wiedza obiektywna*, Warszawa 1992;
- [11] J. Woleński, *Epistemologia*, Warszawa 2005;
- [12] M. Tempczyk, *Ontologia świata przyrody*, Kraków 2005;
- [13] H. Fry, *Hello World. Jak być człowiekiem w dobie maszyn?*, Warszawa 2019.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] A. Anzenbacher, *Wprowadzenie do filozofii*, Kraków 2000;
- [2] T. Buksiński, *Współczesne filozofie polityki*, Poznań 2006;
- [3] R. Goodin, P. Pettit, *Przewodnik po współczesnej filozofii politycznej*, Warszawa 2002;
- [4] B. Depré, *50 teorii filozofii, które powinieneś znać*, Warszawa 2008;
- [5] M. Weber, *Etyka protestancka a duch kapitalizmu*, Lublin 1997.



<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

Marek Sikora <a href="mailto:m.sikora@pwr.edu.pl">m.sikora@pwr.edu.pl</a>
---



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Fizyka 1.1. A</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Physics 1.1. A</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo, Informatyka Techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FZEW00100</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3	2			

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu podstaw fizyki, ruchu drgającego i falowego, modeli optycznych, elektrostatyki, prądu elektrycznego, pola magnetycznego.

C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych z zakresu podstaw fizyki, ruchu drgającego i falowego, modeli optycznych, elektrostatyki, prądu elektrycznego, pola magnetycznego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna i potrafi stosować podstawowe modele fizyczne, wskazuje ich ograniczenia

PEU\_W02 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa związane z ruchem drgającym i zjawiskami falowymi, także w ujęciu optycznym.

PEU\_W03 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa elektrostatyki, elektromagnetyzmu.

PEU\_W04 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia elektryczności oraz informatyki optycznej.

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami również dotyczącymi ruchu obiektów oraz ruchu drgającego i falowego.

PEU\_U02 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami związanymi z ruchem naładowanych cząstek.

PEU\_U03 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami optyki.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Potrafi organizować pracę w grupach podczas ćwiczeń, potrafi wykonywać przydzielone zadania w wyznaczonym zespole oraz współpracować z innymi zespołami.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie: zakres i metodologia fizyki; metoda naukowa. Podstawowe prawa i zasady fizyki.	2
Wy2	Podstawowe prawa i zasady fizyki – siły, praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej	2
Wy3	Zasada zachowania pędu, pole grawitacyjne. Prędkości kosmiczne	1
Wy4	Oscylator harmoniczny, drgania harmoniczne i swobodne, Drgania tłumione i wymuszone (rezonans) oraz składanie drgań, analiza Fouriera.	2
Wy5	Fale mechaniczne, równanie falowe, fala stojąca, energia fal, nakładanie fal, paczka falowa, prędkości w ruchu falowym, fale akustyczne, efekt Dopplera	2
Wy6	Podstawy elektrostatyki i elektromagnetyzmu	3
Wy7	Podstawowe prawa i definicje dla przepływu prądu stałego	2
Wy8	Kondensator – ładowanie i rozładowanie oraz magazynowanie energii, obwody prądu sinusoidalnego, moc prądu zmiennego	2
Wy9	Zjawiska i prawa optyki geometrycznej, metamateriały	2
Wy10	Elementy i przyrządy optyczne, wady odwzorowań w ujęciu inżynierskim	4
Wy11	Podstawy modelu falowego w ujęciu skalarnym, interferencja, interferometri	2
Wy12	Dyfrakcja – podstawowe prawa i podstawy przetwarzania sygnału optycznego. Dyfrakcja w ujęciu bliskiego i dalekiego pola.	2
Wy13	Elementy zapisu i odtwarzania informacji falowej w ujęciu przestrzennym, holografia	2
Wy14	Polaryzacja – podstawy modelu, stany polaryzacji, metody polaryzacji, anizotropia i dwójłomność	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozwiązywanie zadań: wielkości wektorowe	1
Ćw 2	Rozwiązywanie zadań: podstawowe prawa i zasady fizyki	2
Ćw 3	Rozwiązywanie zadań: energia w problemach fizycznych	2
Ćw 4	Rozwiązywanie zadań: ruch drgający i fale	2
Ćw 5	Rozwiązywanie zadań: elektryczność	2
Ćw 6,7	Rozwiązywanie zadań: optyka geometryczna i falowa, przetwarzanie sygnałów optycznych	4
Ćw 8	Sprawdzian końcowy	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Ćwiczenia rachunkowe – metoda tradycyjna, dyskusja nad rozwiązaniami zadań N3. Ćwiczenia rachunkowe – sprawdziany pisemne N4. Ćwiczenia rachunkowe – zadania domowe N5. Ćwiczenia rachunkowe – praca na zajęciach N6. Konsultacje N7. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń N8. Praca własna – wskazana lektura dodatkowa N9. Praca własna – przygotowanie do egzaminu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01	Aktywność na ćwiczeniach, ocena z pracy na zajęciach
$P=0.6 \cdot F1 + 0.4 \cdot F2$ , warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] D. Halliday, R. Resnick, Podstawy fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003 [2] J. Orear, Fizyka, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008 [3] I.W. Sawieliew, Wykłady z fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003 [4] Listy zadań publikowane przez wykładowcę
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [5] H.D. Young, R.A. Freedman, University Physics, Pearson-Addison Wesley 2014 [6] W. Korczak, M. Trajdos, Wektory, pochodne, całki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU: dr inż. Ewa Frączek, ewa.fraczek@pwr.edu.pl</b>

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Podstawy programowania  
**Nazwa w języku angielskim:** Introduction to programming  
**Kierunek studiów:** Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....  
**Poziom i forma studiów:** I stopień / ~~jednolite studia magisterskie\*~~, stacjonarna / ~~niestacjonarna\*~~  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ogólnouczelniany  
**Kod przedmiotu:** INEW00004  
**Grupa kursów** TAK / ~~NIE\*~~

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabywanie podstawowej wiedzy z zakresu algorytmów komputerowych oraz sposobów ich przedstawiania i analizowania.
- C2 Poznanie podstawowych konstrukcji programistycznych wspólnych dla większości języków algorytmicznych: typów, zmiennych, warunkowych rozgałęzień, pętli, funkcji z argumentami, rekurencji, tablic, list, plików.
- C3 Nabywanie umiejętności programowania strukturalnego i proceduralnego w języku C lub C++.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Posiada podstawową wiedzę na temat nowoczesnych języków i paradygmatów programowania.
- PEU\_W02 Zna język reprezentacji oraz zasady konstruowania schematów blokowych
- PEU\_W03 Zna składnię i typowe konstrukcje programistyczne języka C lub C++.
- PEU\_W04 Zna zasady programowania strukturalnego i proceduralnego.

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Umie zapisać algorytm w postaci schematu blokowego.
- PEU\_U02 Potrafi skonstruować rozwiązanie prostych zadań programistycznych wymagających użycia kilku rozgałęzień, pętli lub rekurencji.
- PEU\_U03 Umie zdefiniować funkcję oraz dobrać sposób przekazywania parametrów wejściowych i wyniku działania funkcji.
- PEU\_U04 Potrafi definiować, inicjalizować oraz przetwarzać podstawowe reprezentacje danych: tablice, łańcuchy znakowe, struktury oraz ich kombinacje.
- PEU\_U05 Umie poprawnie strukturalizować kod oraz dane programu w języku C/C++, zgodnie z zasadami programowania strukturalnego i proceduralnego.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wstęp. Podstawy działania komputera. Paradygmaty programowania. Ogólna struktura programu w C++ (funkcja main, stałe i zmienne, operatory, wyrażenia, instrukcje).	2
Wy2	Instrukcje sterujące (warunkowe i pętle) – ich schematy blokowe, składnia, przykładowe zastosowania.	2
Wy3	Standardowe typy danych, operatory i ich właściwości. Algorytmy i programy, np. do obliczania wartości złożonych wyrażen algebraicznych lub obsługi sprzętu elektronicznego.	2
Wy4	Funkcje i argumenty wywołania oraz zwracanie wartości. Referencja. Zasięg widoczności identyfikatorów i rozwiązywanie konfliktów nazw.	2
Wy5	Tablice w C++, podstawowe operacje. Tablice zwykłe oraz typ std::vector.	2
Wy6	Znaki i napisy w C++, podstawowe operacje. Tablice znakowe oraz typ std::string	2
Wy7	Repetitorium.	2
Wy8	Typy danych definiowane przez programistę – typ wyliczeniowy i strukturalny, unie, pola bitowe.	2
Wy9	Zwykłe i inteligentne wskaźniki (unique_ptr i shared_ptr) Stos i sarta - dynamiczna alokacja pamięci, zwalnianie pamięci.	2
Wy10	Metody i algorytmy rekurencyjne.	2
Wy11	Obsługa plików, pliki tekstowe i binarne. Przenaszalność danych pomiędzy różnymi systemami operacyjnymi.	2
Wy12	Złożoność obliczeniowa – porównanie wybranych algorytmów sortowania.	2
Wy13	Wybrane dynamiczne struktury danych (np. kolejka, lista, drzewo). Właściwości i zastosowania.	2
Wy14	Narzędzia wspomagające programowanie. Przegląd wybranych bibliotek.	2
Wy15	Repetitorium.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>



<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie. Schematy blokowe i algorytmy. Implementacja prostego algorytmu w dowolnym środowisku umożliwiającym programowanie wizualne	2
La2	Konfiguracja środowiska programistycznego. Edycja, kompilacja i uruchomienie programu. Przykład programu konsolowego.	2
La3	Tworzenie programów w języku C++, ilustrujących zastosowanie zmiennych, wyrażeń, wybranych instrukcje sterujących.	2
La4	Rozwiązywanie wybranego prostego problemu (np. z dziedziny obliczeń matematycznych) - analiza problemu - omówienie metody rozwiązania - opis rozwiązania w postaci algorytmu (schemat blokowy) - zapis algorytmu w postaci kodu - debugowanie programu	2
La5	Tworzenie programów z wykorzystaniem wybranych funkcji matematycznych dostępnych w bibliotece standardowej. Generowanie wartości pseudolosowych Definiowanie własnych funkcji z argumentami oraz wartością zwracaną.	2
La6	Zastosowanie zwykłych tablic oraz typu std::vector. Proste algorytmy wykorzystujące tablice. Przekazywanie tablicy jako argumentu do funkcji.	2
La7,8	Zastosowanie napisów z użyciem tablicy char oraz typu std::string. Wczytywanie tekstu ze standardowego wejścia. Proste algorytmy i funkcje przetwarzające tekst.	4
La9	Definiowanie własnych typów danych. Typ wyliczeniowy i strukturalny. Praktyczne wykorzystanie struktur w programie.	2
La10	Zastosowanie zwykłych i inteligentnych wskaźników. Dynamiczna alokacja pamięci.	2
La11	Wykorzystanie algorytmów i metod rekurencyjnych.	2
La12	Zapis i odczyt danych z plików.	2
La13	Implementacja wybranych algorytmów sortowania tablic.	2
La14	Opracowanie programu wykorzystującego wcześniej poznane mechanizmy.	2
La15	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.
- N2. Praca własna – samodzielne wykonanie zadanych programów laboratoryjnych
- N3. InsPEUcja kodu wykonanych programów przez prowadzącego laboratorium
- N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium
- N5. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 – U05,	Obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. InsPEUcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium.
F2	PEU_W01 – W04	Pisemne kolokwium końcowe na wykładzie. W przypadku przeprowadzenia dodatkowego kolokwium w połowie semestru, ocena F3 jest sumą ważoną ( $1/4 * F4 + 3/4 * F5$ ) ocen: F4 – ocena z pierwszego kolokwium, F5 – ocena z kolokwium końcowego Do zaliczenia konieczne jest uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwium końcowego.
P = $1/2 F2 + 1/2 F3$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bjarne Stroustrup, Programowanie. Teoria i praktyka z wykorzystaniem C++
- [2] Jerzy Grębosz, Opus magnum C++11. Programowanie w języku C++
- [3] Piotr Wróblewski, Algorytmy, struktury danych i techniki programowania

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Stanley Lippman, Josée Lajoie, Barbara E. Moo, C++ Primer (Podstawy języka C++),
- [2] T. Cormen – Wprowadzenie do algorytmów komputerowych,
- [3] Bjarne Stroustrup, Język C++. Kompendium wiedzy,
- [4] Wirth N., Algorytmy + struktury danych = programy, WNT,
- [5] D. Knuth – The Art of Computer Programming
- [6] B. Stroustrup – Język ANSI C++
- [7] B.W. Kernighan, D. Ritchie – Język ANSI C

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Glowacki@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Programowanie obiektowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Object Oriented Programming</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Telekomunikacja, Cyberbezpieczeństwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEW00005</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			90	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			2	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Znajomość języka C++

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego  
 C2. Umie samodzielnie tworzyć programy zorientowane obiektowo

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna filozofię podejścia obiektowego
PEK_W02	Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego
PEK_W03	Zna podstawowe narzędzia obiektowo zorientowanego języka programowania na przykładzie języka C++

### Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi uzasadnić i stosować techniki obiektowe w programach.
PEK_U02	Potrafi konstruować kod modelujący zadany problem z wykorzystaniem hierarchii klas
PEK_U03	Potrafi wykonać dokumentację kodu źródłowego

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Omówienie idei podejścia obiektowego. Klasy i obiekty.	2
Wy2	Budowa klasy. Konstruktor i destruktor, składowe stałe i statyczne.	2
Wy3,4	Projektowanie i implementacja przykładowej aplikacji z wykorzystaniem podejścia obiektowego	4
Wy5,6	Przeciążanie operatorów. Konstruktor kopiujący i operator przypisania. Konstruktor przenoszący i przenoszony operator przypisania.	4
Wy7	Kompozycja i dziedziczenie.	2
Wy8	Funkcje wirtualne. Klasy abstrakcyjne.	2
Wy9	Dziedziczenie wielobazowe.	2
Wy10	Wprowadzenie do programowania generycznego.	2
Wy11, 12	STL. Podstawowe kontenery. Koncepcja iteratora. Algorytmy.	4
Wy13	Obsługa błędów w programie. Wyjątki	2
Wy14	Wybrane zagadnienia programowania obiektowego (np. UML, SOLID )	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z dostępnymi narzędziami, środowiskami programistycznymi oraz z podstawowymi technikami programowania obiektowego	6
Pr2	Implementacja prostego przykładowego projektu według wskazówek prowadzącego. Wzorzec projektowy MVC.	8
Pr3	Wybór projektu zaliczeniowego. Opracowanie modelu danych. Projekt interfejsu użytkownika.	2
Pr4	Implementacja.	10
Pr5	Dokumentacja projektu i jego prezentacja	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Rzutnik, tablica

N2. Stanowisko komputerowe, wybrane środowisko programistyczne IDE, pakiet aplikacji biurowych

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-W03	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_U01-U02	Zakres realizacji projektu
F3	PEK_U03	Prezentacja projektu
P = 0.6 * F1 + 0.3 * F2 + 0.1 * F3 (pod warunkiem F1 >= 3.0 i F2 >= 3.0)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bjarne Stroustrup, Język C++. Kompendium wiedzy.
- [2] Jerzy Grębosz, Opus magnum C++11. Programowanie w języku C++
- [3] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides, Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Robert C. Martin, Czysty kod. Podręcznik dobrego programisty
- [2] Scott Meyers, Effective Modern C++ (ang)
- [3] Andrei Alexandrescu, Modern C++ Design (ang)
- [4] Bjarne Stroustrup, Programowanie. Teoria i praktyka z wykorzystaniem C++,
- [5] Stanley Lippman, Josée Lajoie, Barbara E. Moo, C++ Primer (ang),

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Bartłomiej Golenko, Bartłomiej.Golenko@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Analiza matematyczna 1.2A</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mathematical Analysis 1.2A</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>MAEW00110</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	100	200			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>10</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	4	3			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca wymaganiom na egzamin maturalny na poziomie rozszerzonym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami.
- C2. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
- C3. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
- C4. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami, metodami Obliczania i jej zastosowaniami.
- C5. Zapoznanie się z pojęciami całki podwójnej i potrójnej oraz jej zastosowaniami

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

**Z zakresu wiedzy student**

PEU\_W1 zna wykresy i własności podstawowych funkcji elementarnych,  
 PEU\_W2 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej,  
 PEU\_W3 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,  
 PEU\_W4 zna pojęcie całki oznaczonej, jej własności i podstawowe zastosowania.  
 PEU\_W5 zna pojęcie całki podwójnej i potrójnej, jej własności i podstawowe zastosowania.

**Z zakresu umiejętności student**

PEU\_U1 umie rozwiązywać typowe równania i nierówności z funkcjami elementarnymi,  
 PEU\_U2 umie badać zbieżność szeregów liczbowych.  
 PEU\_U3 umie stosować elementy badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań,  
 PEU\_U4 umie stosować pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji dwóch zmiennych.  
 PEU\_U5 umie obliczać typowe całki oznaczone i nieoznaczone,  
 PEU\_U6 umie obliczać typowe całki podwójne i potrójne,  
 PEU\_U7 umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych.

**Z zakresu kompetencji społecznych student**

PEU\_K01 mieć świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Pojęcie funkcji, funkcji odwrotnej i złożonej. Wykres funkcji. Dziedzina, obraz i przeciwobraz funkcji. Podstawowe własności funkcji: monotoniczność, okresowość, różnowartościowość, „na”. Funkcje elementarne (wielomianowa, wymierna, trygonometryczna, cyklometryczna, wykładnicza, logarytmiczna).	2
Wy2	Ciągi liczbowe. Granica ciągu. Twierdzenia o granicach ciągów liczbowych. Wyrażenia nieoznaczone. Liczba e.	2
Wy3	Szeregi liczbowe. Podstawowe rodzaje i własności. Szereg harmoniczny. Zbieżność szeregów (podstawowe warunki).	2
Wy4	Granica funkcji. Asymptoty. Ciągłość funkcji w punkcie i w przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Zastosowania.	2
Wy5	Definicja pochodnej funkcji, jej interpretacja geometryczna i fizyczna. Styczna. Różniczka. Wzory na obliczanie pochodnych funkcji elementarnych. Pochodna funkcji złożonej.	2

Wy6	Ekstrema funkcji: lokalne i globalne. Twierdzenia o monotoniczności i wypukłości funkcji. Punkty przegięcia. Twierdzenie de l'Hospitala. Ekstrema funkcji: lokalne i globalne.	2
Wy7	Przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej. Przykłady zastosowań rachunku różniczkowego.	2
Wy8	Funkcja dwu i trzech zmiennych. Granica i ciągłość funkcji dwu zmiennych.	2
Wy9	Pochodne cząstkowe funkcji dwu i trzy zmiennych. Różniczka zupełna.	2
Wy10	Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Ekstrema lokalne i globalne funkcji dwu i trzy zmiennych.	2
Wy11	Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Wzory na obliczanie całek funkcji elementarnych. Całkowanie przez podstawienie i przez części.	2
Wy12	Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	1
Wy13	Definicja całki oznaczonej i jej własności. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Przykłady zastosowań całki oznaczonej (np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, objętość bryły obrotowej, długość krzywej, etc).	2
Wy14	Całki podwójne. Interpretacja geometryczna. Własności całek podwójnych. Zamiana całek podwójnych na iterowane, Zamiana zmiennych w całce podwójnej. Zastosowania: objętość bryły, pole powierzchni.	3
Wy15	Całki potrójne. Zamiana całki potrójnej na iterowaną. Zamiana współrzędnych prostokątnych na współrzędne biegunowego, sferyczne i walcowe. Obliczanie całki potrójnej Zastosowania w technice.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Badanie podstawowych własności funkcji, składanie funkcji, wyznaczenie funkcji odwrotnej, przekształcanie wykresów,	2
Cw2	Obliczanie granic ciągów liczbowych.	1
Cw3	Badanie zbieżności szeregów	1
Cw4	Obliczanie granicy funkcji. Wyznaczanie asymptot. Badanie ciągłości funkcji w punkcie i w przedziale.	2
Cw5	Wyznaczanie z definicji pochodnej funkcji. Obliczanie różniczki. Obliczanie pochodnych funkcji elementarnych z wykorzystaniem podstawowych wzorów oraz pochodnych funkcji złożonych.	2
Cw6	Wyznaczanie przedziałów monotoniczności i wypukłości funkcji.	2



	Obliczanie granic funkcji korzystając z reguły de l'Hospitala. Wyznaczanie ekstremów funkcji.	
Cw7	Badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej. Zastosowanie rachunku różniczkowego do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych.	3
Cw8	Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji dwu zmiennych.	1
Cw9	Wyznaczanie pochodnych cząstkowych funkcji dwu i trzy zmiennych. Obliczanie różniczki zupełnej. Wyznaczanie ekstremów funkcji dwu i trzy zmiennych.	3
Cw10	Kolokwium	1
Cw11	Obliczanie całek niezonaczonych funkcji elementarnych. Całkowanie przez podstawienie i przez części. Całkowanie funkcji wymiernej i trygonometrycznej.	3
Cw12	Obliczanie całek oznaczonych. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem całki oznaczonej (np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, objętość bryły obrotowej, długość krzywej, etc).	3
Cw13	Obliczanie całek podwójnych. Zamiana całek podwójnych na iterowane, zamiana zmiennych. Obliczanie objętość bryły i jej pola powierzchni. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem całek podwójnych.	2
Cw14	Obliczanie całek potrójnych. Zamiana całek potrójnych na iterowane, zamiana współrzędnych prostokątnych na współrzędne biegunowego, sferyczne i walcowe. Obliczanie całki potrójnej Zastosowania w technice.	2
Cw15	Kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład – metoda tradycyjna.	
N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.	
N3. Praca własna studenta.	
N4. Konsultacje.	

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05.	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_U06, PEU_U07.	Aktywność na ćwiczeniach, zaliczenie prac pisemnych (kolokwiów)

$P=0.6 \cdot F1 + 0.4 \cdot F2$ , warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen  $F1$  i  $F2$

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [5] W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I i II, PWN, Warszawa 2006.
- [6] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN 2012.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [7] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [8] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Analiza matematyczna 2.3A</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mathematical Analysis 2.3A</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>MAEW00111</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość podstawowych własności funkcji.</li> <li>2. Znajomość podstawowych własności ciągów i szeregów liczbowych.</li> <li>3. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej</li> <li>4. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych</li> </ol>

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>C1. Zapoznanie z funkcjami zespolonymi, ich pochodnymi całkami.</li> <li>C2. Zapoznanie z równaniami różniczkowymi, ich podstawowymi typami i metodami ich rozwiązywania.</li> <li>C3. Zapoznanie szeregami funkcyjnymi i rozwijaniem funkcji w szeregi: Taylora, Maclaurina i Fouriera</li> </ol>

C4. Zapoznanie z transformacją Laplace'a i zastosowaniem jej do rozwiązywania równań różniczkowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy student

PEU\_W1 zna pojęcie funkcji zespolonej

PEU\_W2 zna pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego oraz podstawowe typy równań różniczkowych,

PEU\_W3 zna metody rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych

PEU\_W4 zna pojęcie szeregu funkcyjnego, pojęcie szeregów: Taylora, Maclaurina i Fouriera

PEU\_W5 zna pojęcie transformacji Laplace'a

#### Z zakresu umiejętności student

PEU\_U1 umie obliczać pochodne i całki funkcji zespolonych

PEU\_U2 umie rozwiązywać podstawowe równania różniczkowe zwyczajne

PEU\_U3 umie badać zbieżność szeregów funkcyjnych i rozwijać funkcje w szeregi Taylora, Maclaurina i Fouriera.

PEU\_U4 umie rozwiązywać zadania związane z transformacją Laplace'a

#### Z zakresu kompetencji społecznych student

PEU\_K1 rozumie konieczność samodzielnej pracy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego rozwiązywane metodą podstawienia.	1
Wy2	Równanie różniczkowe liniowe. Przykłady równań różniczkowych nieliniowych.	2
Wy3	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Równania różniczkowe liniowe o współczynnikach stałych. Układy dwu równań różniczkowych rzędu pierwszego.	2
Wy4	Elementy teorii funkcji zmiennej zespolonej. Pochodna i całka funkcji zespolonej.	1
Wy5	Transformacja Laplace'a. Całka Laplace'a. Transformacja odwrotna Laplace'a.	2
Wy6	Transformata pochodnej. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych.	2
Wy7	Szeregi funkcyjne. Podstawowe rodzaje i własności. Zbieżność. Szeregi potęgowe. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.	2
Wy8	Transformata Fouriera. Transformata odwrotna Fouriera. Szereg Fouriera. Szereg Fouriera funkcji okresowej. Kryterium Diniego. Funkcje o wahanii skończonym. Kryterium Jordana.	3

	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>
--	--------------------	-----------

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego metodą podstawienia.	1
Cw2	Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych. Rozwiązywanie układów dwu równań różniczkowych rzędu pierwszego.	2
Cw3	Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu drugiego sprowadzalnych do równań rzędu pierwszego. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych o współczynnikach stałych.	2
Cw4	Obliczanie pochodnych i całek funkcji zespolonej.	1
Cw5	Rozwiązywanie zadań związanych z transformacją Laplace'a. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych.	3
Cw6	Badanie zbieżności szeregów. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.	2
Cw7	Rozwiązywanie zadań związanych z transformacją Fouriera. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera i badanie zbieżności otrzymanych rozwinięć.	2
Cw8	Kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład - metoda tradycyjna. N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe - metoda tradycyjna. N3. Praca własna studenta. N4. Konsultacje.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05.	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04.	Aktywność na ćwiczeniach, zaliczanie prac pisemnych (kolokwiów)
P=0.6*F1+0.4*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Długosz, Funkcje zespolone. Teoria, przykłady, zadania, GiS 2005.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, GiS 2002.
- [5] W. Kryszwicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I i II, PWN, Warszawa 2006.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [6] R. Grzymkowski, R. Wituła, Wybrane zagadnienia z funkcji zespolonych i transformaty Laplace'a, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2001.
- [7] E. Kącki, L. Siewierski, Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Informatyki w Łodzi, Łódź 2002.
- [8] F. Leja, Funkcje zespolone, PWN 1973.
- [9] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN 2012.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Algebra liniowa z geometrią analityczną A</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Linear algebra with analytic geometry A</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>MAEW00210</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	80	100			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,5	2			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Znajomość matematyki odpowiadająca wymaganiom na egzaminie maturalnym na poziomie rozszerzonym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Przedstawienie podstaw teorii liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych.  
 C2. Przedstawienie podstawowych struktur algebraicznych: przestrzeń liniowa, grupa, pierścień, ciało.  
 C3. Przedstawienie podstawowych twierdzeń i technik o charakterze algorytmicznym dotyczących teorii układów równań liniowych.  
 C4. Przedstawienie podstawowych pojęć dotyczących działań na macierzach, wektorów i wartości własnych macierzy.  
 C5. Prezentacja podstawowych pojęć geometrii analitycznej w przestrzeni trójwymiarowej.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy student:**

PEU\_W01 zna podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych  
PEU\_W02 zna podstawowe własności liczb zespolonych  
PEU\_W03 zna podstawowe własności algebraiczne wielomianów  
PEU\_W04 zna metody opisu prostych i płaszczyzn.

**Z zakresu umiejętności student:**

PEU\_U01 potrafi dodawać i mnożyć macierze, obliczać wyznaczniki  
PEU\_U02 potrafi rozwiązywać układy równań liniowych  
PEU\_U03 potrafi wyznaczać wektory i wartości własne macierzy  
PEU\_U04 potrafi przeprowadzać obliczenia z wykorzystaniem liczb zespolonych  
PEU\_U05 potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni.

**Z zakresu kompetencji społecznych student:**

PEU\_K01 stara się precyzyjnie wysławać i jest zdolny przekazywać informacje danej grupie  
PEU\_K02 rozumie konieczność samodzielnej pracy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Elementy logiki matematycznej. Indukcja matematyczna. Wzór dwumianowy Newtona.	1
Wy2	Struktury algebraiczne: grupa. ciało. Ciało liczb zespolonych. Postać algebraiczna liczby zespolonej. Liczba sprzężona. Działania na liczbach zespolonych.	2
Wy3	Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Moduł i argument liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia z liczby zespolonej.	3
Wy4	Pojęcie wielomianu. Pierwiastki wielomianów. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry.	2
Wy5	Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu rzeczywistego. Rozkład wielomianu na czynniki stopnia co najwyżej drugiego. Pojęcie funkcji wymiernej. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	2
Wy6	Przestrzenie wektorowe. Podprzestrzenie. Liniowa niezależność wektorów. Baza przestrzeni wektorowej. Przestrzeń Euklidesa.	1



Wy7	Pojęcie macierzy. Działania na macierzach. Macierz transponowana. Macierze: trójkątna, symetryczna, diagonalna.	1
Wy8	Obliczanie wyznacznika macierzy z zastosowaniem wzoru Sarrusa, rozwinięcia Laplace'a. Własności wyznaczników. Macierz nieosobliwa. Operacje elementarne na macierzach. Twierdzenie Cauchy'ego.	2
Wy9	Pojęcie macierzy odwrotnej. Metody wyznaczania macierzy odwrotnych: metoda dopełnień algebraicznych, metoda bezwyznacznikowa. Własności macierzy odwrotnych. Równania macierzowe. Rząd macierzy. Wybrane zastosowania wyznaczników, związki z rzędem i odwracalnością macierzy	3
Wy10	Układ równań liniowych i ich związek z równaniami macierzowymi. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa.	3
Wy11	Funkcje i odwzorowania liniowe. Wektory i wartości własne. Diagonalizacja macierzy.	2
Wy12	Geometria analityczna w przestrzeni $R^3$ . Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany i ich zastosowania.	2
Wy13	Niekartezjańskie układy współrzędnych. Współrzędne sferyczne i cylindryczne (walcowe).	2
Wy14	Płaszczyzna. Wektor normalny. Równanie płaszczyzny: ogólne, parametryczne, wyznacznikowe. Prosta. Równanie prostej: parametryczne, kierunkowe, krawędziowe.	2
Wy15	Wzajemne położenie płaszczyzn i prostych. Odległość punktu od prostej i od płaszczyzny. Rzut punktu na prostą i na płaszczyznę.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Wzór dwumianowy Newtona.	1

Cw2	Działania na liczbach zespolonych.	2
Cw3	Wyznaczanie postaci trygonometrycznej i wykładniczej liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna liczby zespolonej.	2
Cw4	Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwiązywanie równań, nierówności i układów liniowych w ciele liczb zespolonych.	2
Cw5	Wyznaczanie pierwiastków wielomianów o współczynnikach rzeczywistych i zespolonych. Rozkład wielomianu na czynniki liniowe.	2
Cw6	Rozkład funkcji wymiernych na sumę wielomianów i ułamków prostych.	1
Cw7	Działania na macierzach.	1
Cw8	Obliczanie własności wyznaczników metodą: Sarrusa i z zastosowaniem wzoru na rozwinięcie Laplace'a. Wyznaczanie macierzy odwrotnych. Równania macierzowe.	2
Cw9	Kolokwium.	1
Cw10	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzy odwrotnej i metodą Cramera.	3
Cw11	Obliczanie rzędu macierzy. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa i z wykorzystaniem twierdzenia Kroneckera-Capellego.	3
Cw12	Wyznaczanie wektorów i wartości własnych macierzy. Diagonalizacja macierzy.	2
Cw13	Działania na wektorach. Wyznaczanie iloczynów (skalarne, wektorowe, mieszane). Zastosowania iloczynów: skalarne, wektorowe i mieszane.	2
Cw14	Wyznaczanie równań płaszczyzn, prostych, rzutów na proste i płaszczyzny. Badanie wzajemnego położenia płaszczyzn i prostych.	4
Cw15	Kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład – metoda tradycyjna.  
N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.  
N3. Praca własna studenta.  
N4. Konsultacje.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny.

F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05.	Aktywność na ćwiczeniach, Zaliczenie prac pisemnych (w tym kolokwium i ew. krótkich sprawdzianów).
P=0.6*F1+0.4*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2.		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] T. Jurliewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] T. Jurliewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [3] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [4] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [5] J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN, 2008.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [6] J. Jureczko, M. Turzański, Elementy matematyki wyższej. Teoria i zadania, Wydawnictwo WSB, Poznań 2011.
- [7] J. Stankiewicz, K. Wilczek, Algebra z geometrią. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011.
- [8] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Rachunek prawdopodobieństwa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Probability Theory</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>MAEW00300</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Wiedza z zakresy kursu Analiza Matematyczna 1.2.A

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie podstawowych pojęć i metod rachunku prawdopodobieństwa.  
 C2 Poznanie klasycznych rozkładów probabilistycznych, ich własności i zastosowań w zagadnieniach praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 zna podstawowe pojęcia i metody rachunku prawdopodobieństwa

PEU\_W02 zna klasyczne rozkłady probabilistyczne i ich własności

PEU\_W03 wie, jak stosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU\_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Elementy statystyki opisowej (szereg rozdzielczy, momenty). Przestrzeń zdarzeń elementarnych. Zdarzenia losowe, działania na zdarzeniach. Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo klasyczne i geometryczne.	2
Wy2	Prawdopodobieństwo warunkowe, zdarzenia niezależne i wzór Bayesa.	1
Wy3	Definicja zmiennej losowej (dyskretnej i ciągłej). Przykłady. Rozkład zmiennej losowej. Dystrybuanta i jej własności.	2
Wy4	Zmienne losowe dyskretne. Przegląd rozkładów dyskretnych: dwupunktowy, Bernoulliego oraz Poissona. Przykłady i zastosowania.	1
Wy5	Zmienne losowe typu ciągłego. Gęstość prawdopodobieństwa i jej związek z dystrybuantą. Przegląd rozkładów ciągłych: jednostajny, normalny, wykładniczy, t-Studenta, $\chi$ kwadrat. Przykłady i zastosowania.	1
Wy6	Momenty zwykłe i centralne zmiennych losowych (wartość oczekiwana, wariancja, mediana i kwartale). Standaryzacja zmiennej losowej o rozkładzie normalnym. Tablice rozkładu normalnego.	2
Wy7	Zmienne losowe dwuwymiarowe. Definicja dystrybuanty i gęstości. Rozkłady brzegowe i warunkowe. Niezależność zmiennych losowych. Współczynnik korelacji.	3
Wy8	Ciągi zmiennych losowych. Sumowanie niezależnych zmiennych losowych (momenty). Prawa wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne- Metoda Monte Carlo. Kolokwium.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład – metoda tradycyjna.

N2. Listy zadań.

N3. Konsultacje.

N4. Praca własna studenta – przygotowanie do kolokwium.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W03 PEU_K01, PEU_K02	Kolokwia, kartkówki
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, T. I, PWN, Warszawa 2006.
- [2] M. Fisz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN, Warszawa 1967.
- [3] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001.
- [4] A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, Warszawa 2006.
- [5] W. Krysicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2007.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. Bobrowski, Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, PWN, Warszawa 1986.
- [2] A. A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa 1975.
- [3] T. Inglot, T. Ledwina, Z. Ławniczak, Materiały do ćwiczeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984.
- [4] J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Script, Warszawa 2001.
- [5] W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. Mieczysław Wodecki, mieczyslaw.wodecki@pwr.edu.pl

Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych <b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	Własność intelektualna i prawo autorskie
Nazwa w języku angielskim	Intellectual Property Law and Copyright
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del> , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczeniowy
Kod przedmiotu	PREW00002
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. W zakresie wiedzy – nie ma
2. W zakresie umiejętności – nie ma
3. W zakresie innych kompetencji – nie ma

### CELE PRZEDMIOTU

1. Zaznajomienie studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu prawa z uwzględnieniem systemu prawnomiędzynarodowego
2. Przegląd podstawowych instytucji prawa
3. Analiza przepisów prawnych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

K1TIN\_W18: Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego – umie korzystać z zasobów informacji patentowej

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

K1TIN\_K03: Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie	1
Wy2	Funkcje Prawa	1
Wy3	Źródła prawa	1
Wy4	Wieloaspektowość prawa	1
Wy5	Prawo precedensowe	1
Wy6	Prawo stanowione	1
Wy7	Podstawy prawa autorskiego i prawa własności intelektualnej	1
Wy8	Przedmiot i podmiot prawa własności intelektualnej	1
Wy9	Autorskie prawa majątkowe	1
Wy10	Autorskie prawa osobiste	1
Wy11	Program komputerowy jako dzieło autorskie; Rodzaje licencji	1
Wy12	Program komputerowy w systemie prawa patentowego	1
Wy13	Prawo patentowe	1
Wy14	Kolokwium	1
Wy15	Podsumowanie i zaliczenie kursu	1
	Suma godzin:	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny  
N2..Prezentacja multimedialna



N3. Wykład interaktywny

N4. Film dokumentalny

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	K1TIN_W18 K1TIN_K03	Aktywność w dyskusji
F2	K1TIN_W18 K1TIN_K03	Kolokwium, prezentacja
P = F1 + F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] R. Golat, Prawo autorskie i prawa pokrewne, C.H.Beck, 2010
- [2] M. Barczewski, Traktatowa ochrona praw autorskich i praw pokrewnych, Wolters Kluwer Polska, 2007
- [3] M. Byrska, Wytyczne EWG w sprawie ochrony programów komputerowych a polski projekt prawa autorskiego, ZNUJ PWiOWI 1993
- [4] A. Andrzejuk Zagadnienia etyki zawodowej. NAVO. Warszawa. 1998.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1] J. Barta, R. Markiewicz (red.) Prawo autorskie i prawa pokrewne. Komentarz, Warszawa 2011
- [2] P. Slezak, Prawo autorskie. Wzory umów z komentarzem, Wolters Kluwer Polska - LEX, 2012

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr Renata Kopczyk** [r.kopczyk@pwr.edu.pl](mailto:r.kopczyk@pwr.edu.pl)

Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	Etyka inżynierska
Nazwa w języku angielskim:	Engineering Ethics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del> , stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del>
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	PSEW00001
Grupa kursów	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1: Zdobyć przez studentów elementarnej wiedzy z etyki ogólnej i zawodowej;  
 C2: Ukształtowanie wrażliwości na dylematy moralne w pracy inżyniera;  
 C3: Zapoznanie studentów z kodeksami etyki inżynierskiej.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01: Po zakończeniu kursu student ma wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, takich jak: filozoficzny namysł nad istotą techniki i konkretne rozstrzygnięcia na gruncie „wartościowania techniki” (*technology assessment*).

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Etyka jako dyscyplina filozoficzna	1
Wy2	Główne szkoły metaetyczne	1
Wy3	Problem sumienia	1
Wy4	Podstawowe pojęcia etyczne – problem uzasadnienia norm etycznych	1
Wy5	Sposoby uzasadnienia norm w etykach deontologicznych	1
Wy6	Sposoby uzasadnienia norm w etyce utilitarystycznych	1
Wy7	Problemy działalności technicznej	1
Wy8	Determinizm techniczny w świetle sporu o możliwość wolności	1
Wy9	Elementy socjologii zawodu	1
Wy10	Status etyki inżynierskiej	1
Wy11	Problem odpowiedzialności zawodowej inżyniera	1
Wy12	Etyczna ocena wdrażania nowych technologii (TA)	1
Wy13	Struktura i funkcja kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej	1
Wy14	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 1.	1
Wy15	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 2.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna  
N2. Wykład informacyjny  
N3. Dyskusja

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01:	Kolokwium pisemne z materiału wykładów

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- 1) Agazzi E., *Dobro, zło i nauka*, tłum. E. Kałuszyńska, Warszawa 1997.
- 2) Anzenbacher A., *Wprowadzenie do etyki*, 2008.
- 3) Birnbacher D., *Odpowiedzialność za przyszłe pokolenia*, Kraków 1999.
- 4) Chyrowicz B. [red.], *Etyka i technika w poszukiwaniu ludzkiej doskonałości*, Lublin 2004.
- 5) Galewicz W. [red.], *Moralność i profesjonalizm. Spór o pozycję etyk zawodowych*, Kraków 2010.
- 6) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, [w:] *Problemy etyczne techniki*, Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji, Warszawa 1999, s. 17-26.
- 7) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1999 nr 3-4, s. 386-391.
- 8) Goćkowski J. Pigoń K., *Etyka zawodowa ludzi nauki*, Wrocław 1991.
- 9) Jonas H., *Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej*, tłum. M. Klimowicz, Kraków 1996.
- 10) Kiepas A., *Człowiek – technika – środowisko: człowiek współczesny wobec wyzwań końca wieku*, Katowice 1999.
- 11) Kiepas A., *Człowiek wobec dylematów filozofii techniki*, Katowice 2000.
- 12) Kiepas A., *Nauka – technika – kultura: studium z zakresu filozofii techniki*, Katowice 1984.
- 13) Ossowska M., *Normy moralne. Próba systematyzacji*, Warszawa 2003.
- 14) Postman N., *Technopol: triumf techniki nad kulturą*, Warszawa 1995.
- 15) Styczeń T., *Wprowadzenie do etyki*, Lublin 1993.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- 1) Bober, W. J., *Powinność w świecie cyfrowym: etyka komputerowa w świetle współczesnej filozofii moralnej*, 2008.
- 2) Kotarbiński T., *Dziela wszystkie. Prakseologia*, Ossolineum 2003.
- 3) Lisak M. *Elementy etyki w zawodzie architekta*, 2006.
- 4) Słowiński B., *Podstawy sprawnego działania*, Koszalin 2007.
- 5) Sołtysiak G., *Kodeksy etyczne w Polsce*, Warszawa 2006.
- 6) Sułek M., Swiniarski J., *Etyka jako filozofia dobrego działania zawodowego*, Warszawa 2001.
- 7) Ślipko T., *Zarys etyki ogólnej*, Kraków 2004.
- 8) Ślipko T., *Zarys etyki szczegółowej*: t.1: *Etyka osobowa*, t.2: *Etyka społeczna*, Kraków 2005.
- 9) Wawszczak, W., *Humanizacja Inżynierów*, „Forum Akademickie” nr 9, wrzesień 2003, s. 38-40.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr Krzysztof Serafin, krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Inżynieria ruchu</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Traffic engineering</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKEK00005</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Student zna podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji.
2. Student zna podstawowe pojęcia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć wiedzy na temat podstawowych zagadnień inżynierii ruchu.  
 C2 Zdobyć podstawowej wiedzy na temat wymiarowania sieci i rozwiązywania problemów inżynierii ruchu.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – ma ogólną wiedzę dotyczącą zagadnień inżynierii ruchu w sieciach telekomunikacyjnych.

PEU\_W02 – zna pojęcia i wielkości opisujące ruch telekomunikacyjny.

PEU\_W03 – potrafi wymienić i scharakteryzować modele obsługi ruchu.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa	2
Wy2	Wprowadzenie do teorii i inżynierii ruchu	2
Wy3,4	Opis i wyznaczanie podstawowych wielkości opisujących ruch telekomunikacyjny	4
Wy5	Wejściowy strumień zgłoszeń	2
Wy6,7	Systemy załatwiania ruchu	4
Wy8	Miary jakości obsługi	2
Wy9,10	Wyznaczanie współczynnika blokady i współczynnika strat	4
Wy11	Pomiary ruchu	2
Wy12	Zagadnienia inżynierii ruchu w sieciach pakietowych	2
Wy13,14	Ćwiczenia rachunkowe	4
Wy15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.
2. Konsultacje.
3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-PEU_W03	pisemne zaliczenie
P=F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Jajszczyk A.: Wstęp do telekomutacji., WNT, Warszawa 2000.
- [2] Papir Z.: Ruch telekomunikacyjny i przeciążenia sieci pakietowych., WKŁ, Warszawa 2001.
- [3] Villy B. Iversen, „Teletraffic Engineering Handbook (and netw. planning”, ITU.
- [4] Grzech A.: Sterowanie ruchem w sieciach teleinformatycznych. Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2002.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Jajszczyk A.: Podstawy komutacji kanałów., WNT, Warszawa 1990.
- [2] Zalecenia ITU-T.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Janusz Klink, [janusz.klink@pwr.edu.pl](mailto:janusz.klink@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Chmury obliczeniowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Cloud computing</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>TKEK00007</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		0,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej infrastruktury chmur obliczeniowych oraz aplikacji i usług w chmurach.
- C2. Zdobycie umiejętności uruchamiania usług teleinformatycznych w oparciu o infrastrukturę chmury, a także formułowania charakterystyk chmury obliczeniowej.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01- Zna koncepcję wirtualizacji oraz kluczowe zagadnienia związane z platformą sprzętową oraz oprogramowaniem, modelem warstwowym, a także cechy charakterystycznych chmur obliczeniowych.

PEK\_W02- Posiada podstawową koncepcję kontenerów oraz wiedzę o ich środowiskach uruchomieniowych.

PEK\_W03- Zna modele dostarczania usług chmury oraz zakresy odpowiedzialności dostawcy i klienta.

PEK\_W04- Identyfikuje chmury prywatne, publiczne oraz hybrydowe, zna typowe zastosowania oraz zalety i wady poszczególnych rozwiązań.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zarządzać zasobami hipervisorów, tworzyć maszyny wirtualne oraz instalować systemy operacyjne.

PEK\_U02- Potrafi instalować środowiska uruchomieniowe kontenerów oraz uruchamiać przykładowe aplikacje wielo-kontenerowe.

PEK\_U03- Potrafi zarządzać zasobami chmury obliczeniowej z pozycji klienta chmury, tworzyć projekty oraz zamawiać maszyny wirtualne.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Rys historyczny, terminologia i podstawowa koncepcja.	1
Wy2	Wirtualizacja w chmurach obliczeniowych. Model warstwowy.	2
Wy3,4	Koncepcja kontenerów oraz środowisko uruchomieniowe Docker.	4
Wy5	Charakterystyka chmur obliczeniowych. Skalowanie.	2
Wy6	Usług XaaS w chmurach obliczeniowych. Granice odpowiedzialności dostawcy i klienta.	2
Wy7	Chmury prywatne, publiczne i hybrydowe. Zalety i wady różnych rozwiązań. Zastosowania.	2
Wy8	Repetytorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie.	1
La2	Wirtualizacja lokalna z użyciem hypervisoru typu II. Tworzenie maszyn wirtualnych, instalacja systemu operacyjnego gościa wraz z dodatkowym oprogramowaniem sterowników.	2
La3	Importowanie obrazów maszyn wirtualnych. Tworzenie migawek i klonowanie maszyn wirtualnych. Rozwiązania oparte o wiele maszyn wirtualnych. Komunikacja sieciowa w środowisku wirtualnym.	2
La4	Instalacja środowiska uruchomieniowego Docker. Obrazy i kontenery.	2
La5	Rozwiązania oparte o wiele kontenerów, narzędzie compose. klaster z użyciem Docker Swarm. Usługi uruchamiane na kilku kontenerach.	2
La6-8	Wybrane usługi w chmurze publicznej AWS, np. EC2, S3, Beanstalk.	6
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach PWR
- N3. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń i testy funkcjonalne
- N4. Konsultacje
- N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-04	Kolokwium końcowe
F2	PEK_U01-03	Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych
P= (F1+F2)/2 warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kurs e-learningowy „Cloud Computing Introduction” dostępny na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych OZE PWR.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Materiały ze strony <https://www.ibm.com/cloud-computing/>

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Glowacki@pwr.wroc.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Technika cyfrowa 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Digital Devices 2</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKEK00011</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			2		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ogólna wiedza dotycząca techniki cyfrowej. Umiejętność opisu i analizy układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.
2. Wiedza na temat technologii wytwarzania i rodzin układów cyfrowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zdobyć umiejętności użycia środowisk projektowania, modelowania oraz symulacji kombinacyjnych i sekwencyjnych układów cyfrowych stosowanych w telekomunikacji.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi zaprojektować układ kombinacyjny w oparciu o podstawowe bramki logiczne.

PEU\_U02 Umie korzystać z układów konwersji kodów.

PEU\_U03 Umie zaprojektować i korzystać z rejestrów.

PEU\_U04 Potrafi zaprojektować i zmontować licznik asynchroniczny.

PEU\_U05 Potrafi zaprojektować i zmontować licznik synchroniczny.

PEU\_U06 Potrafi korzystać z układów arytmetycznych.

PEU\_U07 Potrafi zaprojektować i zmontować generator impulsów.

PEU\_U08 Potrafi korzystać z oprogramowania do syntezy i symulacji układów logicznych realizowanych w układach programowalnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
Wy3		
Wy4		
Wy5		
Wy6		
Wy7		
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Przepisy BHP. Regulamin laboratorium. Program laboratorium. Kryteria zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskiem laboratoryjnym.	2
La2	Podstawowe bramki logiczne	2
La3	Kodery i dekodery	2
La4	Multipleksery i demultipleksery	2
La5	Rejestry	2
La6	Liczniki asynchroniczne	2
La7	Liczniki synchroniczne	2
La8	Układy arytmetyczne	2
La9	Układy generowania impulsów	2

La10,11	SPLD – układy kombinacyjne	4
La12,13	SPLD - układy sekwencyjne	4
La14	SPLD – układy arytmetyczne	2
La15	Egzamin z umiejętności praktycznych i test końcowy	2
	Suma godzin	30

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Materiały dodatkowe umieszczane na stronie WWW przedmiotu
N2. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych
N3. Ćwiczenia praktyczne – projektowanie, symulacja, analiza funkcjonowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_U01÷ PEU_U08	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany
P=F1;		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Pr. Zbiorowa.: Programowalne moduły logiczne w syntezie układów cyfrowych. WKiŁ [2] Łuba T. (red.): Synteza układów cyfrowych. WKiŁ [3] Łuba T., Markowski M.A., Zbierzchowski B.: Komputerowe projektowanie układów cyfrowych w strukturach PLD . WKiŁ [4] Pasierbiński J., Zbysiński P.: Układy programowalne w praktyce. WKiŁ  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Łuba T., Jasiński K., Zbierzchowski B.: Specjalizowane układy cyfrowe w strukturach PLD i FPGA. WKiŁ [2] Kalisz J.: Podstawy elektroniki cyfrowej. WKiŁ
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Sławomir Sambor, slawomir.sambor@pwr.edu.pl</b>

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Technika Obliczeniowa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Computational Methods</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKEK00012</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>30</b>		
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie na ocenę</b>		<b>Zaliczenie na ocenę</b>		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

## CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobyć umiejętności stosowania metod obliczeniowych w zadaniach inżynierskich.

C2 Zdobyć umiejętności formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich przy użyciu komputera.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – posiada wiedzę w zakresie podstawowych obliczeń numerycznych algebry liniowej, w tym obliczeń na liczbach zespolonych, wie jak za pomocą komputera przeprowadzać typowe obliczenia. Posiada wiedzę w zakresie definiowania i wykreślenia sygnałów quasi – analogowych oraz dyskretne

PEU\_W02 – zna podstawowe metody interpolacji i aproksymacji, wie jak za pomocą komputera przeprowadzić wymaganą interpolację i aproksymację.

PEU\_W03 – ma podstawową wiedzę na temat elementów i obwodów prądu stałego oraz obwodów prądów sinusoidalnych (metoda symboliczna), wie jak analizować wzmiankowane obwody z wykorzystaniem komputera.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi posługiwać się programem Matlab do wykonania obliczeń numerycznych i wizualizacji wyników.

PEU\_U02 – potrafi posługiwać się programem Matlab w zakresie numerycznej analizy funkcji, interpolacji i aproksymacji.

PEU\_U03 – potrafi posługiwać się programem Matlab do przeprowadzania podstawowej analizy obwodów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład	Liczba godzin	
W1	Wektory, macierze, liczby zespolone. Zastosowania programu Matlab do wykonywania obliczeń z zakresu algebry liniowej i do wykreślenia sygnałów.	3
W2	Interpolacja funkcji jednej zmiennej. Interpolacja wielomianami algebraicznymi, funkcjami sklejanymi oraz	2



	interpolacja trygonometryczna. Zastosowanie programu Matlab do przeprowadzania interpolacji.	
W3	Aproksymacja funkcji jednej zmiennej. Aproksymacja dyskretna w sensie najmniejszych kwadratów za pomocą wielomianów algebraicznych oraz wielomianów trygonometrycznych. Zastosowanie programu Matlab do przeprowadzania aproksymacji.	2
W4	Elementy i obwody prądu stałego. Prawa Kirchhoffa i Ohma, zasady łączenia elementów, analiza obwodów prądu stałego.	4
W5	Elementy i obwody prądów sinusoidalnych. Prawa Kirchhoffa i Ohma, zasady łączenia elementów, analiza obwodów metodą symboliczną.	4
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia	Liczba godzin	
Ćw1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium	Liczba godzin	
L1	1 – Wprowadzenie, zasady zaliczania, etc.	1
L2 L3,4	2 – Matlab, podstawy programowania, sporządzanie wykresów 3,4 – Matlab, definiowanie i wykreślanie sygnałów	6

L5	5 – Matlab, interpolacja i aproksymacja	2
L6,7	6,7 – Matlab, podstawy analizy obwodów	4
L8	8 – Zajęcia uzupełniające i zaliczeniowe	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin	
Pr1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium	Liczba godzin	
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 – Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz symulacji komputerowych
N2 – Laboratorium, dyskusja i omówienie przykładów oraz metod ich analizy
N3 – Laboratorium, rozwiązanie danego problemu obliczeniowego za pomocą komputera
N4 – Praca własna, przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych
N5 – Konsultacje
N6 – Materiały pomocnicze do wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych udostępnione w internecie

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 – PEU_U03	Ocena z laboratorium
F2	PEU_W01 – PEU_W03	Zaliczenie wykładu
$P=0,5F1+0,5F2$		

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć dydaktycznych prowadzonych w ramach kursu

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1] – M. Tadeusiewicz, S. Hałgas, Komputerowe metody analizy układów analogowych, WNT Warszawa 2008	
[2] – D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT Warszawa 2006	
[3] – A. Bjork, G. Dahlquist, Metody numeryczne, PWN Warszawa 1987	
[4] – A. Kielbasiński, H. Schwetlick, Numeryczna algebra liniowa, WNT Warszawa 1992	
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1] – Z. i B. Mrozek, Matlab uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych, PLJ Warszawa 1998	
[2] – S. Osowski, A. Tobiła, Analiza i projektowanie komputerowe obwodów z zastosowaniem języków Matlab i Pcnap, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej 1995	
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
<b>Zbigniew Świętach dr inż.</b>	<b>zbigniew.swietach@pwr.edu.pl</b>

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Technika analogowa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Analog Technology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKEK00013</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
Forma zaliczenia	Egzamin zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin /</del> zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1,5		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

- Ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych wielomianów, rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych
- Ma podstawową wiedzę w zakresie własności funkcji rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz równań różniczkowych zwyczajnych

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Potrafi opisać proste obwody elektryczne, zdefiniować podstawowe problemy oraz dobrać metody analizy obwodów liniowych i nieliniowych przy różnych pobudzeniach
- C2 Umie analizować proste obwody elektryczne metodą symboliczną i operatorową.
- C3 Potrafi wykonywać podstawowe pomiary wielkości elektrycznych w obwodach liniowych i nieliniowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 — posiada podstawową wiedzę o modelach podstawowych elementów obwodów elektrycznych; zna metody układania i rozwiązywania równań różniczkowych, opisujących liniowe obwody elektryczne. Potrafi rozpoznawać proste obwody w dziedzinie czasu i zinterpretować uzyskane wyniki – wyróżnić składową swobodną i wymuszoną rozwiązania.
- PEU\_W02 — zna metodę analizy obwodów wstanie ustalonym przy pobudzeniach sinusoidalnych z zastosowaniem liczb zespolonych (metoda symboliczna); jest w stanie wyjaśnić zależności energetyczne w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego, potrafi sformułować zagadnienie dopasowania na maksimum mocy czynnej i zaprezentować sposób jego rozwiązania. Potrafi opisywać obwody prądu zmiennego sinusoidalnego metodą symboliczną, definiować moce czynną, bierną i pozorną w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego.
- PEU\_W03 — ma podstawową wiedzę o rachunku operatorowym opartym na przekształceniu Laplace'a, potrafi zapisać podstawowe prawa elektrotechniki w postaci operatorowej, ułożyć i rozwiązać operatorowe równania opisujące liniowe obwody elektryczne; zna definicję operatorowej transmitancji układu, potrafi opisać i objaśnić sens fizyczny charakterystyk częstotliwościowych układu.
- PEU\_W04 — zna sposób zapisu funkcji okresowej w postaci szeregu Fouriera, potrafi podać jego interpretację fizyczną; potrafi objaśnić sposób analizy obwodu liniowego przy pobudzeniu okresowym, potrafi scharakteryzować moc i wartość skuteczną przebiegu okresowego na podstawie dyskretnego widma amplitudowego.
- PEU\_W05 — potrafi zdefiniować pojęcie czwórnika, ma podstawową wiedzę o sposobach opisu czwórników za pomocą parametrów własnych i roboczych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 — potrafi wykorzystać metodę symboliczną do analizy obwodów, umie obliczać moce czynną, bierną i pozorną w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego, potrafi sformułować i rozwiązać problem dopasowania obciążenia na maksimum mocy czynnej.
- PEU\_U02 — potrafi wyznaczyć szereg Fouriera funkcji okresowej, wyznaczyć moc i wartość skuteczną przebiegu okresowego na podstawie dyskretnego widma amplitudowego, potrafi analizować obwód elektryczny przy pobudzeniu okresowym.
- PEU\_U03 — zna macierzowe opisy czwórnika, potrafi wyznaczyć parametry własne czwórnika, zarówno w sposób analityczny jak i pomiarowy, potrafi zdefiniować i wyznaczyć parametry robocze czwórnika.
- PEU\_U04 — potrafi analizować obwody z jednym nieliniowym elementem rezystancyjnym, wyznaczyć charakterystykę prądowo-napięciową i/lub napięciowo-prądową nieliniowego elementu rezystancyjnego oraz wyznaczyć jego parametry statyczne i dynamiczne.
- PEU\_U05 — zna równania opisujące linię transmisyjną, potrafi wyznaczyć parametry falowe linii transmisyjnej oraz zinterpretować rozwiązania równań linii.

...

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01

PEU\_K02

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy 1,2	Definicje modeli elementów obwodów elektrycznych i wielkości fizycznych w obwodach. Podstawowe prawa elektrotechniki. Własności obwodów elektrycznych – pojęcie obwodu SLS	4
Wy 3,4	Metody analizy złożonych obwodów pobudzeniu stałym, Tw. Nortona, Tw. Thevenina, moc w obwodach prądu stałego.	4
Wy 5	Analiza obwodów elektrycznych w dziedzinie czasu — wyznaczenie składowej swobodnej i wymuszonej reakcji obwodu.	2
Wy 6	Analiza obwodów elektrycznych w stanie ustalonym przy pobudzeniach sinusoidalnych — metoda symboliczna. Prawa Kirchhoffa i Ohma w postaci symbolicznej.	2
Wy 7,8	Metody analizy złożonych obwodów, Tw. Nortona, Tw. Thevenina przy pobudzeniu sinusoidalnym.	4
Wy 9	Moc w obwodach prądu sinusoidalnego. Moc czynna, bierna, pozorna. Dopasowanie obciążenia na maksimum mocy czynnej.	2
Wy 10,11	Przekształcenie Laplace’a — metoda operatorowa analizy obwodów elektrycznych przy dowolnych pobudzeniach.	4
Wy 12	Pojęcie i własności operatorowej funkcji transmitancji układu SLS. Konieczne i dostateczne warunki BIBO stabilności. Obliczanie funkcji transmitancji.	2
Wy13,14	Transformata Fouriera. Analiza obwodów przy wymuszeniu niesinusoidalnym. Charakterystyki częstotliwościowe BIBO stabilnych układów SLS. Zagadnienie filtracji – charakterystyki amplitudowa i fazowa.	4
Wy15	Teoria czwórników. Metody opisu – parametry własne i robocze czwórnika	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zajęcia wprowadzające i organizacyjne	2
La2	Podstawowe twierdzenia teorii obwodów	4
La3	Stany nieustalone w obwodach RLC	4
La4	Pomiar parametrów czwórników	4
La5	Szeregi Fouriera	4
La6	Obwodowy model linii transmisyjnej	4
La7	Nieliniowe obwody elektryczne	4
La8	Zajęcia uzupełniające i zaliczeniowe.	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
<b>Suma godzin</b>		

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
<b>Suma godzin</b>		

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji komputerowej oraz rozwiązywanie zadań przy tablicy – dyskusja użytych metod i uzyskanych rozwiązań
- N2. Laboratorium – pomiary wyspecjalizowanych zestawów laboratoryjnych.
- N3. Praca własna – przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych.
- N4. Konsultacje.
- N5. Materiały do wykładu oraz instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych dostępne on-line na stronie [www.zto.ita.pwr.wroc.pl](http://www.zto.ita.pwr.wroc.pl)

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 – PEU_U05	Ocena wykonania ćwiczenia i sprawozdania
F2	PEU_W01 – PEU_W05	Sprawdzian pisemny/ustny
$P = 0,4 \times F1 + 0,6 \times F2$ , jeśli $F1 \geq 3$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] WOLSKI, W. *Teoretyczne podstawy techniki analogowej*, Oficyna Wyd. PWr. Wrocław 2007.
- [2] BOLKOWSKI, S. *Teoria obwodów elektrycznych*, WNT, Warszawa 2008.
- [3] ALEXANDER C.K., SADIKU M.N.O, *Fundamentals of Electric Circuits*, New York, 2013.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] OSIOWSKI, J., SZABATIN, J. *Podstawy teorii obwodów*, Podręczniki Akademickie, NT, Warszawa 2006.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Jan Zarzycki  
Dr inż. Agnieszka Wielgus

[Jan.Zarzycki@pwr.edu.pl](mailto:Jan.Zarzycki@pwr.edu.pl)  
[Agnieszka.Wielgus@pwr.edu.pl](mailto:Agnieszka.Wielgus@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Podstawy Techniki Mikroprocesorowej 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Foundations of Microprocessor Techniques 2</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>TKEK00014</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Znajomość struktury wewnętrznej oraz metod programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów. Potrafi przygotować i uruchomić oprogramowanie wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć wiedzy z zakresu projektowania systemów mikroprocesorowych w systemach przetwarzania oraz przewodowej i bezprzewodowej transmisji danych.  
 C2 Zdobyć wiedzy na temat wewnętrznych i zewnętrznych układów peryferyjnych.  
 C3 Zdobyć umiejętności przygotowania, uruchomienia i przetestowania oprogramowania w wybranych środowiskach narzędziowych



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna działanie zaawansowanych bloków peryferyjnych mikrokontrolerów jak kontrolery przerwań, interfejsy pamięci oraz układy czasowo-licznikowe

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi dobrać właściwie środowisko programistyczne oraz przygotowywać, tworzyć, weryfikować i wdrażać oprogramowanie testujące i użytkowe mikrokontrolerów

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do architektury mikroprocesorów i mikrokontrolerów	1
Wy2	Porty wejścia-wyjścia GPIO, przetworniki ADC i DAC	2
Wy3	System przerwań, kontrolery DMA	2
Wy4	Układy czasowo-licznikowe	4
Wy5	Układy RTC, układy Watchdog	2
Wy6	Magistrale szeregowy UART, SPI, I2C	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające. Przepisy BHP. Regulamin laboratorium. Program laboratorium. Kryteria zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskiem laboratoryjnym.	2
La2	Zapoznanie ze środowiskiem narzędziowym. Konfiguracja pierwszego projektu.	2
La3	Porty wejścia-wyjścia	2
La4	System przerwań	2
La5	Przerwania zewnętrzne	2
La6	Układy czasowo-licznikowe	2
La7	Zegar czasu rzeczywistego	2
La8	Watchdog	2
La9	Interfejs szeregowy UART	2
La10	Interfejs szeregowy SPI	2
La11	Interfejs szeregowy I2C	2
La12	Transmisja DMA	2
La13	Przetwornik ADC	2
La14	Przetwornik DAC	2
La15	Redukcja mocy w mikrokontrolerach	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna  
N2. Dokumentacja techniczna i noty aplikacyjne  
N3. Dyskusja problemowa  
N4. Konsultacje  
N5. Praca własna

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01	Zaliczenie pisemne (test wielokrotnego wyboru).
F2	PEU_U01	Ocena jakości wykonywanych zadań laboratoryjnych. Odpowiedzi ustne i dyskusje.
$P = F1*0,6 + F2*0,4$ (należy uzyskać obie pozytywne oceny F1 oraz F2)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Daca W., Mikrokontrolery – od układów 8-bitowych do 32-bitowych, MIKOM, Warszawa 2000
- [2] Dorf R.C., Bishop R.H. Modern control systems, Addison Wesley, 1995
- [3] Pełka R., Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa 2000

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Marwedel P., Embedded System Design, Kluwer Academic Publishers, Boston 2003
- [2] Ting-pat So A., Intelligent building systems, Kluwer Academic Publ., Boston – London 1999

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jarosław Emilianowicz, jaroslaw.emilianowicz@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Sieci telekomunikacyjne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Telecommunication networks</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKEK00015</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / <del>NIE*</del></b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Student zna podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zdobyć ogólną wiedzę na temat budowy i zasad funkcjonowania sieci telekomunikacyjnych oraz świadczonych usług.
- C2 – Zdobyć umiejętności modelowania wybranych zagadnień sieciowych oraz monitorowania zdarzeń.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 – student zna ogólną budowę sieci telekomunikacyjnej i potrafi wyróżnić podstawowe jej segmenty,

PEU\_W02 – student zna podstawy funkcjonowania sieci, w tym zagadnienia adresacji sygnalizacji, wymiarowania oraz podstawowe problemy jakości usług,

PEU\_W03 – student zna podstawową budowę wybranych sieci stacjonarnych i komórkowych oraz zagadnienia ich utrzymania, zarządzania i bezpieczeństwa.

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 – student umie korzystać z wybranych narzędzi monitorowania ruchu oraz umie konfigurować wybrane usługi telekomunikacyjne,

PEU\_U02 – student umie diagnozować wybrane problemy funkcjonowania usług analizować ich przyczyny.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. System i sieć telekomunikacyjna - budowa i topologie. Klasyfikacja.	2
Wy2	Sieci dostępne.	4
Wy3	Sieci szkieletowe.	3
Wy4	Adresacja. Transmisja i komutacja w sieciach.	3
Wy5	Sygnalizacja. Protokoły.	3
Wy6	Usługi w sieciach. Jakość usług.	3
Wy7	Wymiarowanie sieci. Inżynieria ruchu.	3
Wy8	Stacjonarne sieci komutacji kanałów. Sieci PSTN/ISDN.	3
Wy9	Komórkowe sieci komutacji kanałów. Sieci 1G-3G.	3
Wy10	Komórkowe sieci komutacji pakietów. Sieci 4G/LTE/LTE-A.	3
Wy11	Komórkowe sieci komutacji pakietów. Sieci 5G. Sieci Internetu Rzeczy.	3
Wy12	Utrzymanie i zarządzanie sieciami.	3
Wy13	Rozliczalność zasobów i usług. Taryfikacja w sieciach.	3
Wy14	Bezpieczeństwo w sieciach telekomunikacyjnych.	3
Wy15	Repetitorium. Zaliczenie.	3
	Suma godzin	<b>45</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające – omówienie tematyki ćwiczeń laboratoryjnych, przedstawienie warunków zaliczenia, szkolenie stanowiskowe.	2
La2	Monitorowanie ruchu sieciowego.	2
La3	Tworzenie i konfigurowanie sieci w środowisku Cisco Packet Tracer.	2
La4	Serwery telefoniczne – konfiguracja i zarządzanie usługami.	2
La5	Budowa prostej sieci w środowisku symulacyjnym.	2
La6	Symulacja zdarzeń i analiza wydajności sieci.	2
La7	Termin odróbczy.	2
La8	Zaliczenie.	1

Suma godzin	15
-------------	----

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.  
 N2. Konsultacje.  
 N3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych.  
 N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.  
 N5. Materiały i instrukcje laboratoryjne.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-03	pisemne zaliczenie
F2	PEU_U01-02	dyskusje/kartkówki, sprawozdania
P=0,6*F1+0,4*F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Kabaciński, M. Żal, „Sieci telekomunikacyjne”, WKiŁ, 2012.
- [2] S. Kula, „Systemy i sieci dostępowe xDSL”, WKiŁ, 2009.
- [3] A. Jajszczyk, „Wstęp do telekomutacji”, WKiŁ 2000.
- [4] G. Danilewicz, W. Kabaciński, „System sygnalizacji nr 7. Protokoły, standaryzacja, zastosowania”, WKŁ, Warszawa 2005.
- [5] W. Kabaciński, „Standaryzacja w sieciach ISDN”, Wyd. Politechniki Pozn. 1996.
- [6] Zalecenia ITU-T, normy ETSI.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] J.G. van Bosse, F.U. Devetak, „Signaling In telecommunication networks”, Wiley 2007.
- [2] J. Rodriguez, “Fundamentals of 5G mobile networks”, Chichester: Wiley, 2015.
- [3] R. Kreher, “UMTS interfaces, protocols, message flows and procedures analyzed and explained”, John Wiley & Sons, 2006.
- [4] Z. Papier i inni, „Sieci dostępowe dla usług szerokopasmowych”, Wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1997.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Janusz Klink Janusz.klink@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Elektromagnetyzm</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Electromagnetism</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKEK17002</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę*			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1,5			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć dodatkowej wiedzy z matematyki w zakresie niezbędnym do rozumienia zapisu praw elektromagnetyzmu,
- C2 Zrozumienie praw oraz mechanizmów fizycznych zjawisk pola elektro i magnetostaticznego w próżni i w ośrodkach materialnych.
- C3 Poznanie wielkości i stałych fizycznych opisujących zjawiska elektromagnetyzmu oraz ośrodki materialne.
- C4 Zdobyć wiedzy dotyczącej fali płaskiej, propagacji fal w różnych ośrodkach oraz praw rządzących zjawiskami odbicia i załamania fali elektromagnetycznej.
- C5 Uzyskanie wiedzy dotyczącej praktycznych aspektów elektromagnetyzmu istotnych z punktu widzenia praktyki inżynierskiej.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - rozumie zapisy rachunku operatorowego  
PEU\_W02 - zna prawa i zjawiska pola elektrycznego i elektroprzepływowego.  
PEU\_W03 - zna prawa i zjawiska pola magnetycznego i zapis równań Maxwella  
PEU\_W04 - zna parametry i strukturę fali płaskiej, odbicia i załamania fali płaskiej  
PEU\_W05 - rozumienie aspektów praktyczne zjawisk elektromagnetyzmu istotne z punktu widzenia praktyki inżynierskiej.

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - potrafi posługiwać się prawami elektromagnetyzmu w wyjaśnianiu aspektów praktyki inżynierskiej  
PEU\_U02 - umie stosować podstawowe wzory do obliczania rozkładów pól, rezystancji, pojemności i indukcyjności obiektów fizycznych  
PEU\_U02 – potrafi rozpoznawać i definiować zjawiska fizyczne związane z elektromagnetyzmem.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy rachunku operatorowego	2
Wy2,3,4,5	Pole elektrostatyczne, pojemność	8
Wy6,7	Pole elektroprzepływowe, prąd elektryczny, rezystancja	4
W8,9,10,11	Pole magnetostatyczne, indukcyjność, równania Maxwella	8
Wy12,13,14	Parametry i struktura fali płaskiej, propagacja w różnych ośrodkach, odbicia i załamania fali płaskiej	6
Wy15	Repetytorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1,2,3,4,5	Obliczanie rozkładów pola elektrycznego i potencjału	10
Ćw6,7	Obliczanie pojemności i rezystancji układów fizycznych	4
Ćw8,9,10	Obliczanie rozkładów pola magnetycznego i indukcyjności obwodów	6
Ćw11,12,13,14	Obliczanie parametrów propagacji fali oraz odbicia i załamania fali	8
Ćw 15	Sprawdzian pisemny	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Tablica i kreda – objaśnianie praw w postaci rysunków  
N2. Demonstracje praktyczne elementów technicznych związanych z elektromagnetyzmem

N3. Konsultacje  
 N4 Praca własna, rozwiązywanie zagadnień podanych na wykładzie.  
 N5 Rozwiązywanie zestawów zadań w domu.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 – 5 kartkówek	PEU_U02	średnia z kartkówek większa niż 3,5
F2		
F3		
P 1	Sprawdzian pisemny z zadań (dla tych którzy nie zaliczyli F1)	
P2	Sprawdzian pisemny z teorii na ostatnich zajęciach (warunek zaliczone P1)	

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Michalski: Elektryczność i magnetyzm, zbiór zagadnień i zadań cz.1, 2, 3, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2009
- [2] M. Karkowski: Elektrotechnika teoretyczna cz. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1995
- [3] W. Michalski, R. Nowicki – Zbiór zagadnień i zadań z teorii pola, elektromagnetycznego, , Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1995
- [4] D.J. Griffiths ; Podstawy elektrodynamiki, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] J. Witkowski: Jak rozwiązywać zadania z elektromagnetyzmu -skrypt
- [2]
- [3]

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Janusz Rzepka, janusz.rzepka@pwr.wroc.pl**



WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	Lokalne sieci komputerowe
Nazwa w języku angielskim	Local Area Networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Telekomunikacja
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del> , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	TKEK17008
Grupa kursów	TAK / <del>NIE*</del>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		90		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

**C1.** Zdobyć wiedzy dotyczącej budowy i działania sieci lokalnych opartych o przełączniki i routery pracujące z protokołem IP w wersji 4 i 6.

**C2.** Zdobyć wiedzy z zakresu mechanizmów wyboru trasy w tym protokołów RIP i OSPF

**C3.** Zdobyć umiejętności planowania s, łączenia i konfigurowania sieci lokalnej z użyciem przełączników, routerów, komputerów w oparciu o VLANny, protokoły rutowania, funkcje bezpieczeństwa oraz usługi DHCP i NAT

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – jest w stanie zaplanować sieć lokalną złożoną z przełączników i ruterów z uwzględnieniem podstawowych usług (DHCP i NAT) i funkcji bezpieczeństwa.

PEU\_W02 - zna metodę statycznego kierowania ruchem w sieciach pakietowych

PEU\_W03 - ma wiedzę o dynamicznych protokołach wyboru trasy w sieciach IP wersji 4 i 6.  
Zna funkcjonowanie wybranych protokołów dynamicznego wyboru trasy

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - potrafi posługiwać się analizatorem protokołów sieciowych i narzędziami do diagnostyki sieci.

PEU\_U02 - potrafi zaplanować, połączyć i uruchomić sieć z rutowaniem statycznym obejmującą routery, hosty i zarządzalne przełączniki

PEU\_U03 - potrafi zaplanować adresację IP wersji 4 i 6 dla złożonej sieci

PEU\_U04 - potrafi skonfigurować i uruchomić sieć złożoną z wielu ruterów obsługujących protokoły dynamicznego wyboru trasy

PEU\_U05 - potrafi zaprojektować i uruchomić sieć lokalną o złożonej topologii oraz wdrożyć podstawowe funkcje bezpieczeństwa i usługi (DHCP, NAT)

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1,2	Przełączniki w sieciach lokalnych – zastosowanie VLAN-ów.	4
Wy3,4	Rutowanie statyczne i dynamiczne w sieciach z protokołem IP wersji 4 i 6	4
Wy5	Jednoobszarowy Open Short Path First (OSPF)	2
Wy6,7	Usługi i bezpieczeństwo w sieci lokalnej. DHCP, NAT, listy dostępowe.	4
Wy8	Kolokwium	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Podstawowa konfiguracja przełączników	3
La2	Podstawy konfiguracja sieci VLAN	3
La3	Podstawowa konfiguracja routera	3
La4	Rutowanie pomiędzy sieciami VLAN	3
La5	Rutowanie statyczne	3
La6	Rutowanie dynamiczne protokół RIP i RIPng	3
La7	Podstawowa konfiguracji protokołu OSPF	3
La8	Konfigurowanie prostych list kontroli dostępu	3
La9	Konfigurowanie rozszerzonych list kontroli dostępu	3
La10	Konfigurowanie i diagnostyka usługi DHCP	3
La11	Konfigurowanie i diagnostyka usługi NAT	3
La12	Planowanie i konfiguracja sieci lokalnej złożonej z wielu ruterów i przełączników	3
La13,14	Test umiejętności	6
La15	Test końcowy	3
	Suma godzin	<b>45</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych
- N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Akademii Cisco (cisco.netacad.com)
- N3. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.
- N4. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne
- N5. Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych (cisco.netacad.net, <https://kursy.pwr.wroc.pl>)
- N6. Konsultacje
- N7. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N8.8. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
<b>F1</b>	PEU_W01-03	F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium
<b>F2,F3,F4,F5</b>	PEU_U01-05	F2 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F3 – praktyczny test umiejętności F4 - e-testy cząstkowe F5 - e-test podsumowujący
<b><math>P = 30/100 * F1 + 70/100 * (30/100 * F2 + 60/100 * F3 + 5/100 * F4 + 5/100 * F5)</math></b> Ocena jest pozytywna po uzyskaniu 70 procent oceny maksymalnej. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Wstęp do sieci”, www.netacad.com

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [2] Adam Józefiok, CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2018
- [3] Wendell Odom, „Oficjalny przewodnik Przygotowanie do egzaminu na certyfikat Cisco CCENT/CCNA”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2015

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

mgr inż. Jarosław Janukiewicz, Jaroslaw.Janukiewicz@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zarządzanie i eksploatacja sieci telekomunikacyjnych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Telecommunications network management and operation</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>TKEK17009</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				60
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę*</b>				<b>zaliczenie na ocenę*</b>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				0,5

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobycie ogólnej wiedzy dotyczącej działań i procesów przedsiębiorcy telekomunikacyjnego w obszarze eksploatacji oraz zarządzania usługami, systemami i sieciami teleinformatycznymi
- C2 Zdobycie ogólnej wiedzy dotyczącej modeli niezawodnościowych stosowanych do systemów telekomunikacyjnych
- C3 Zdobycie ogólnej wiedzy dotyczącej standardów zarządzania usługami/systemami/sieciami

- C4 Zdobycie umiejętności z zakresu opisywania i formułowania wymagań dla systemów wspierających proces eksploatacji
- C5 Zdobycie ogólnej wiedzy obejmującej podstawowe funkcje i obszary zarządzania oraz budowę systemów zarządzania sieciami/systemami teleinformatycznymi
- C6 Zdobycie umiejętności z zakresu projektowania funkcjonalności, wymiany danych i organizacji systemu zarządzania

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

#### **Z zakresu wiedzy:**

- PEU\_W01 - Ma ogólną wiedzę dotyczącą standardów zarządzania sieciami/systemami usługowymi.
- PEU\_W02 - Ma ogólną wiedzę dotyczącą standardów utrzymania i eksploatacji systemów telekomunikacyjnych
- PEU\_W03 - Ma ogólną wiedzę obejmującą podstawowe funkcje i obszary zarządzania oraz budowę systemów zarządzania sieciami/systemami teleinformatycznymi.
- PEU\_W04 - Jest w stanie scharakteryzować modele zarządzania ITU/TMN, OSI/NM oraz ITSM (w wersji ITIL) oraz scharakteryzować modele eksploatacji i wskazać parametry QoS/QoE
- PEU\_W05 - Umie definiować wymagania funkcjonalne systemów zarządzania usługami i sieciami telekomunikacyjnymi. Oraz wymagania dla systemów monitorowania poziomu QoS/QoE

#### **Z zakresu umiejętności:**

- PEU\_U01 - Potrafi formułować wymagania funkcjonalne stawiane systemom zarządzania sieciami i usługami telekomunikacyjnymi oraz systemom monitorowania parametrów QoS/QoE
- PEU\_U02 - Potrafi definiować architekturę ogólną systemu zarządzania i wskazać podstawowe jego element
- PEU\_U03 - Potrafi definiować organizację systemów wspierających proces utrzymania i eksploatacji systemów telekomunikacyjnych
- PEU\_U04 - Jest w stanie przygotować prezentację - korzystać z multimedialnych mechanizmów przedstawiania treści

#### **Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEU\_K01 - potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny
- PEU\_K02 - potrafi działać zespołowo

### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zagadnienia normalizacji i standaryzacji. Zagadnienia certyfikacji	2
Wy2	Wprowadzenie do teorii niezawodności. Niezawodnościowe modele sieci telekomunikacyjnej	2
Wy3	Zagadnienia jakości towarów i usług. Zarządzanie jakością	2
Wy4	Miary oceny stanów ruchowych i sprawności. Pomiar i diagnostyka systemów	2

Wy5/6	Wprowadzenie- łańcuch działań i procesów przedsiębiorcy telekomunikacyjnego świadczącego usługi telekomunikacyjne. Organizacja systemów telekomunikacyjnych/teleinformatycznych	3
Wy6	Test sprawdzający	1
Wy 7	Systemy wspierające łańcuch działań i proces zarządzania przedsiębiorcy telekomunikacyjnego (narzędzia wspomagające zarządzanie siecią)	2
Wy8/9	Proces utrzymania i zarządzania siecią	4
Wy10/11	Modele zarządzania : TMN wraz ze SMART TMN, ITSM	4
Wy12/13	Zarządzanie sieciami IP. Monitorowanie usług i infrastruktury IP	3
Wy14/15	Zarządzanie usługami multimedialnymi (modelu Tripple Play) - zarządzanie systemem i usługami klasy IPTV, monitorowanie i zapewnianie należytego poziomu jakości świadczenia usług. Zarządzanie prawami autorskimi/prawami cyfrowymi	4
Wy15	Test sprawdzający	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Zajęcia wprowadzające – omówienie tematyki zajęć, przedstawienie warunków zaliczenia, przydzielenie tematów	2
Se2,3,4	Prezentacja założeń usługowych systemu telekomunikacyjnego oraz organizacji sieci świadczących wskazane usługi. Prezentowanie i omówienie obszarów zarządzania. Prezentowanie i omówienie obszarów eksploatacji Dyskusja problemowa	6
Se5,6,7	Prezentacja przyjętego modelu zarządzania, założeń funkcjonalnych i struktury systemu zarządzania. Prezentacja przyjętego modelu eksploatacji i utrzymania Dyskusja problemowa	6
Se8,9,	Prezentacja koncepcji systemu zarządzania, Prezentacja koncepcji mechanizmów i procesów eksploatacji i utrzymania	4
Se10,11,12	Prezentacja architektury i organizacji systemu zarządzania. Prezentacja idei organizacji mechanizmów/procesów eksploatacji (organizacja systemów wspierających proces eksploatacji, w szczególności: ewidencja, monitorowanie) Dyskusja problemowa	6
Se13,14	Prezentacje podsumowujące realizację tematów: a) przedstawienie modeli systemów zarządzania wraz ze wszystkimi omawianymi asPEUtami i przykładami rozwiązań, b) przedstawienie modeli eksploatacji systemów telekomunikacyjnych wraz ze wszystkimi omawianymi asPEUtami i przykładami rozwiązań.	4
Se15	Podsumowanie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1	Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora, slajdów
N2	Konsultacje
N3	Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych (seminarium) - Prezentacja multimedialna

N4 Dyskusja problemowa  
 N5 Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04	Ocena prezentacji kolejnych etapów realizacji programu seminarium, przestrzegania harmonogramu, kreatywna postawa Ocena jakości wykonanej prezentacji
F2	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_W05	pisemne zaliczenie - test
$P=0.4 \cdot F1 + 0.6 \cdot F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ustawa Prawo telekomunikacyjne z dnia 16 lipca 2004 r., tekst jednolity, Dz.U. z 2004 nr 171 poz. 1800
- [2] „Przeżywalność sieci teleinformatycznych i telekomunikacyjnych”, Wojciech Molisz, Politechnika Gdańska 2002
- [3] „Zarządzanie eksploatacją obiektów technicznych za pomocą rachunku kosztów”, Stanisław Niziński, Bogdan Żółtowski Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy. - Olsztyn ; Bydgoszcz : Markar ; Białe Błota, 2002
- [4] Zalecenia ITU-T serii M, P,
- [5] Dokumenty DSL Forum
- [6] Barszewski M., Zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi. wydanie III poprawione, Warszawa 2003
- [7] Brożyna J., Zarządzanie systemami i sieciami transportowymi w telekomunikacji. BEL Studio Warszawa 2005

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Zalecenia ITU-T,
- [2] Dokumenty standaryzacyjne organizacji/forum określające problemy,
- [3] Grzech A.: Sterowanie ruchem w sieciach teleinformatycznych. Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2002
- [1] Instrukcje eksploatacyjne operatorów telekomunikacyjnych

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Jacek Oko jacek.oko@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Fundamentals of Quality Management with Elements of Entrepreneurship</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ZMZ000388</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Brak

**CELE PRZEDMIOTU**

Cele w zakresie wiedzy:

C1 Nabywanie wiedzy o koncepcjach zarządzania jakością w organizacjach, w szczególności zasadach zarządzania jakością w koncepcji TQM, KAIZEN.

C2 Nabywanie podstawowej wiedzy normalizacji i normach ISO serii 9000.

C2. Nabywanie wiedzy o przedsiębiorczości jako zasadzie gospodarowania w XXI wieku.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma podstawową wiedzę o koncepcjach, zasadach i narzędziach zarządzania jakością w organizacjach.

PEK\_W02 Ma podstawową wiedzę o normalizacji, certyfikacji i integracji systemów zarządzania.

PEK\_W03 Ma podstawową wiedzę o przedsiębiorczości i jej roli w organizacjach zarządzanych przez jakość.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1- Wy2	Wprowadzenie do wykładu. Pojęcia podstawowe (organizacja, zarządzanie, zarządzanie jakością, przedsiębiorczość, innowacyjność).	4
Wy3	Pojęcie jakości produktu i usługi. Kształtowanie jakości produktów i usług.	2
Wy4- Wy5	Koncepcja kompleksowego zarządzania jakością (TQM). Zasady zarządzania jakością.	4
Wy6	Japońska koncepcja doskonalenia jakości Kaizen.	2
Wy7	Koszty jakości. Przegląd podstawowych technik doskonalenia jakości.	2
Wy8	Działania przedsiębiorcze w zarządzaniu jakością. Innowacyjność w działaniach przedsiębiorczych.	2
Wy9	Kompetencje przedsiębiorcze. Rozwijanie postaw przedsiębiorczych.	2
Wy10	Pojęcie normalizacji. Instytucje normalizujące. Normy i wymagania wyznaczające standardy systemów zarządzania jakością.	2
Wy11	Znormalizowane systemy zarządzania jakością. Normy ISO serii 9000. Wymagania normy PN-EN ISO 9001:2015-10.	2
Wy12	Inne systemy zarządzania. Integracja systemów zarządzania.	2
Wy13	Audit i certyfikacja systemu zarządzania jakością.	2
Wy14	Repetitorium.	2
Wy15	Test zaliczeniowy.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		

La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Tradycyjny wykład - prezentacja przy zastosowaniu rzutnika slajdów.
N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01÷ PEK_W03	Kolokwium pisemne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Materiały na stronach www prowadzącego wykład (Eportal).</p> <p>[2] Brajer-Marczak R., <i>Doskonalenie zarządzania jakością procesów i produktów w organizacjach</i>, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015.</p> <p>[3] Dobrowolska A., <i>Podejście procesowe w organizacjach zarządzanych przez jakość</i>, Poltext, Warszawa 2017.</p> <p>[4] Glinka B., Gudkova S., <i>Przedsiębiorczość</i>, Wolters Kluwer, Warszawa 2011.</p> <p>[5] Imai M., <i>Kaizen: klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii</i>, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2007.</p> <p>[6] Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P., <i>Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem</i>, PWE, Warszawa 2015.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[7] Grudowski P., Leseure- Zajkowska E.: <i>LSS Plutus - Lean Six Sigma dla małych i średnich przedsiębiorstw</i>, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2013.</p>

- [8] Hamrol A., *Strategie i praktyki sprawnego działania: lean, six sigma i inne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
- [9] Hamrol A., *Zarządzanie jakością z przykładami*, PWN, Warszawa 2013.
- [10] *Norma PN-EN ISO 9001: 2015-10, System zarządzania jakością. Wymagania*. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2016.
- [11] Kwiatkowski S., *Przedsiębiorczość intelektualna*, PWN, Warszawa, 2000.
- [12] Łazicki A., *System zarządzania przedsiębiorstwem: Techniki Lean Management i Kaizen*, Wiedza i Praktyka, Warszawa 2011.
- [13] Strona Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej: [www.iso.org](http://www.iso.org)
- [14] Strona Polskiego Komitetu Normalizacyjnego: [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl)
- [15] Szczepańska K., *Zarządzanie jakością: koncepcje, metody, techniki, narzędzia*, Poltext, Warszawa 2015.
- [16] Zymonik Z., *Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Anna Dobrowolska ([anna.dobrowolska@pwr.edu.pl](mailto:anna.dobrowolska@pwr.edu.pl))**

ETES00228_Transmisja danych_PL _____	2
ETES00~2 _____	6
ETES17204_Propagacja fal radiowych_PL _____	10
ETES17229_Programowanie w języku Java_PL _____	13
TKES00206_Sieci bezprzewodowe_PL _____	16
TKES00207_Technika antenowa_PL _____	21
TKES00208_Projekt_zespolowy_PL _____	24
TKES00209_Radiofonia i telewizja cyfrowa_PL _____	27
TKES00210_Pomiary w telekomunikacji_PL _____	31
TKES15202_Technika satelitarna_PL _____	34

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Transmisja danych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Data transmission</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja (TEL)</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00228</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		0,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy dotyczącej transmisji danych we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych, związanej z ograniczeniami fizycznymi transmisji, modelem funkcjonalnym sieci, mediami transmisyjnymi, technikami transmisyjnymi.
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o rozwoju technik transmisyjnych, sieci pakietowych oraz sposobach zapewniania jakości transmisji danych we współczesnych telekomunikacyjnych.
- C3. Zdobyć umiejętności konfigurowania urządzeń i usług dla wybranych technik transmisji danych, stosowania narzędzi diagnostycznych, rejestrowania i analizy parametrów badanych łączy.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – posiada podstawową wiedzę o transmisji danych we współczesnej telekomunikacji i koncepcjach jej rozwoju. Zna model warstwowy sieci transmisji danych i zakres realizowanych funkcji transmisyjnych w poszczególnych warstwach.
- PEU\_W02 – posiada podstawową wiedzę o mediach używanych do transmisji danych, ich budowie, zjawisk wpływających na transmisję i stosowanych technik transmisyjnych.
- PEU\_W03 - Zna wady i zaletach różnych technik transmisji danych i zna podstawowe parametry i zależności opisujące jakość kanału.
- PEU\_W04- posiada podstawową wiedzę o rozwoju technik transmisyjnych, sposobach zwielokrotniania transmisji, metodach zapewniania parametrów jakości QoS.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i urządzeniami do testowania i analizy.
- PEU\_U02 - potrafi skonfigurować urządzenia i usługi dla wybranych technik transmisji danych.
- PEU\_U03 – potrafi zarejestrować i przeprowadzić analizę zarejestrowanych danych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, Transmisji danych we współczesnej telekomunikacji: definicje danych transmisji danych, kanał w systemie telekomunikacyjnym, topologie sieci, dekompozycja sieci transmisji danych - komponenty strukturalne i funkcjonalne;	2
Wy2	Koncepcja rozwoju sieci transmisji danych i model odniesienia dla systemów otwartych: kierunki rozwoju sieci transmisji danych, kierunki rozwoju sieci pakietowych IP, globalna infrastruktura informacyjna – GII, definicja modelu OSI, model odniesienia OSI, siedmiowarstwowy model OSI	2
Wy3	Media transmisyjne: podział systemów teletransmisyjnych, definicja medium transmisyjnego, podział widma elektromagnetycznego, podział mediów: media kablowe (kable typu skrętka, kable współosiowe, kable światłowodowe - parametry i właściwości), systemy radiowe - parametry i właściwości, systemy satelitarne - parametry i właściwości;	2
Wy4	Rodzaje komutacji w sieciach transmisji danych i sygnały ograniczone szerokością pasma: komutacja łączy, komutacja wiadomości, komutacja pakietów; sygnał analogowy i cyfrowy, transmisja analogowa i cyfrowa, transmisja danych w kanale podstawowym, typy połączeń na podstawie trybów pracy modemu, maksymalna szybkość przesyłania danych w kanale;	2
Wy5	Transmisja cyfrowa i zwielokrotnienie, systemy nośne i systemy synchroniczne SDH: zwielokrotnienie czasowe i częstotliwościowe, cyfrowe kody liniowe, rodzaje modulacji, detekcja i korekcja błędów;	2

	system nośny T-1 Bella, system nośny wg. zaleceń CCITT PCM (2,048 Mb/s), zwielokrotnienie plezjohroniczne, struktura i hierarchia zwielokrotnienia SDH;	
Wy6	Jakość usług QoS w sieciach transmisji danych i kierunki rozwoju sieci pakietowych IP: sieci TDM i sieci pakietowe, definicja parametrów jakości QoS, metody oceny parametrów jakości, model architektury IntServ i DiffServ, protokoły MPLS i RSVP, model sieci następnej generacji NGN.	3
Wy7	Rozwój technik transmisyjnych w sieciach transmisji danych i zaliczenie wykładu: techniki transmisyjne w dostępie kablowym, techniki transmisyjne w dostępie komutowanym, dostęp poprzez sieci telewizji kablowych, dostęp przez sieć telefonii komórkowej, dostęp poprzez systemy satelitarne, dostęp poprzez łącza radiowe WLAN;	3
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Transmisja głosu w sieciach IP - usługa VoIP	3
La2	Łącze SHDSL	3
La3	Tory telekomunikacyjne transmisji danych	3
La4	Łącze ADSL	3
La5	Łącze ISDN	3
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów. N2. Materiały i instrukcje on-line na portalu internetowym ( <a href="http://kursy.krt.pwr.wroc.pl/">http://kursy.krt.pwr.wroc.pl/</a> ). N3. Ćwiczenia praktyczne – konfigurowanie urządzeń i testy funkcjonalne. N4. Konsultacje. N5. Odbiory sprawozdań. N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i wykonanie sprawozdań. N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-5	PEU_U01÷03	Sprawdzenie przygotowania do laboratorium, odbiór i ocena sprawozdań.
F6	PEU_W01÷04	Test z wykładu.
$P = 1/2 * (\Sigma F1 \div F5) / 5 + 1/2 * F6$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Zenon Baran (praca zbiorowa); Podstawy transmisji danych; WKŁ 1982
- [2] Comer D.E.: Sieci komputerowe i intersieci, WNT, Warszawa 2000.
- [3] E. Bilski, I. Dubielewicz, Model odniesienia dla współdziałania systemów otwartych, tom1, PWP, Wrocław 1993
- [4] Vademecum teleinformatyka cz. I i II, IDG, Warszawa 1999, 2000

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Zalecenia ITU-T, ETSI, dokumenty IETF - RFC (ang. Request For Comments).

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Waldemar, Grzebyk, Waldemar.Grzebyk@pwr.wroc.pl**



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Planowanie sieci radiokomunikacyjnych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Planning of Radiocommunication Networks</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00227</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2			1	

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie i zrozumienie podstawowej architektury systemu i sieci radiokomunikacyjnej
- C2 Nabycie wiedzy w zakresie modelowania poszczególnych elementów łącza radiowego
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej planowania systemu i sieci radiokomunikacyjnej z uwzględnieniem wymagań kompatybilności elektromagnetycznej
- C4 Zdobycie umiejętności pozyskiwania informacji z dokumentów normalizacyjnych
- C5 Zdobycie umiejętności wykorzystania narzędzi wspomagających obliczenia propagacyjne i planowanie sieci radiokomunikacyjnej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Ma szczegółową wiedzę dotyczącą planowania sieci radiokomunikacyjnych zgodnie z wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej wewnątrzsystemowej i międzysystemowej.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi budować modele wszystkich elementów sieci radiokomunikacyjnej, obliczać bilans energetyczny łącza radiowego i zasięg nadajnika, dobierać właściwe modele propagacyjne i zakresy częstotliwości, analizować zjawiska nieliniowe w odbiorniku.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godz.
Wy1	Podstawowe pojęcia. Budowa łącza radiowego i sieci radiokomunikacyjnej	1
Wy2	Fazy planowania systemu radiokomunikacyjnego. Model nadajnika w fazie selekcji amplitudowej – model prążkowy statystyczny i deterministyczny	2
Wy3	Model nadajnika w fazie selekcji częstotliwościowej – pasmowy model nadajnika	2
Wy4	Normy i modele emisyjności nadajników typowych systemów radiokomunikacyjnych	2
Wy5	Zysk energetyczny anteny, ograniczenia w stosowalności, metody modelowania charakterystyk i projektowania anten rozsiewczych	2
Wy6	Zysk energetyczny anten kierunkowych i sektorowych, wybrane normy.	1
Wy7	Struktura odbiornika, odbiór superheterodynowy	1
Wy8	Wrażliwość graniczna odbiornika w fazie selekcji amplitudowej	2
Wy9	Model odbiornika stosowany w fazie selekcji częstotliwościowej	2
Wy10	Zjawiska nieliniowe w odbiorniku i ich wpływ na metody poprawnego planowania	2
Wy11	Czynniki wpływające na jakość odbieranego sygnału, podział widma elektromagnetycznego, normy i zalecenia	1
Wy12	Model propagacji fal w wolnej przestrzeni dla łącza punkt – obszar i punkt - punkt	2
Wy13	Zjawiska towarzyszące rozchodzeniu się fal radiowych (refrakcja, rozproszenie i tłumienie), klasyfikacja fal e-m, fala przyziemna, fala troposferyczna	2
Wy14	Jonosfera i propagacja fali jonosferycznej	2
Wy15	Modele dla propagacji fali nad płaską i kulistą ziemią	2

Wy16	Modele stosowane w planowaniu wybranej sieci radiokomunikacji naziemnej	2
Wy17	Modele stosowane w planowaniu wybranej sieci radiokomunikacji satelitarnej	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Proj1	Zaprojektowanie i wykonanie aplikacji:: 1. obliczającej straty propagacyjne dla wybranych modeli propagacyjnych 2. prezentującej zjawisko zaniku dla wybranych środowisk 3. obliczającej charakterystykę promieniowania systemu antenowego Wykonanie obliczeń dla zadanych parametrów Opracowanie prezentacji i prezentacja aplikacji i wyników obliczeń	15
Proj2	Wykorzystanie aplikacji programowej do analizy i planowania wybranego systemu bezprzewodowego: 1. wybór właściwych parametrów systemu (normy i zalecenia) 2. wybór właściwej metody i sposobu wykonania obliczeń 3. przeprowadzenie obliczeń 4. opracowanie prezentacji i prezentacja wyników obliczeń	15
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny N2. Kartkówki sprawdzające wiedzę i umiejętności N3. Prezentacja syntetyczna zadania projektowego przez prowadzącego N4. Prezentacja realizacji zadania projektowego N5. Konsultacje N6. Praca własna

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

F1	PEU_W01	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
F2	PEU_U01	Aktywność na zajęciach projektowych, ocena dwóch projektów (realizacja i prezentacja)
P=0.6*F1+0.4*F2		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Daniel J. Bem, : „Modelowanie systemów radiokomunikacyjnych”, W-w, 1985, skrypt Politechniki Wrocławskiej
- [2] Zalecenia ITU-R: P.370-7, P. 1546-1, P.453-9, F.1191-3, EN 302 774, SM. 1541-1, BT.419-3, EN 302 326
- [3] Ryszard J. Katulski, : „Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej”, WKŁ, 2009.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Ryszard J. Zieliński, : „Kompatybilność elektromagnetyczna w telekomunikacji satelitarnej”, Oficyna Wydawnicza PWr, 1999.
- [5] Martin P. Clark, : „Wireless Access Networks”, Wiley 2000.
- [6] Harry R. Anderson, : “Fixed Broadband Wireless System Design”, Wiley, 2003.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Ryszard J Zieliński, Ryszard.zielinski@pwr.wroc.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Propagacja fal radiowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Radio wave propagation</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES17204</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie i zrozumienie fizycznych zjawisk związanych z propagacją fal radiowych  
 C2 Nabycie wiedzy dotyczącej rozchodzenia się fal o różnych częstotliwościach  
 C3 Nabycie wiedzy dotyczącej metod prognozowania tłumienia fal radiowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 umie wytłumaczyć wpływ zjawisk fizycznych na rozchodzenie się fal radiowych

PEU\_W02 umie scharakteryzować mechanizm propagacji fal z różnych zakresów częstotliwości

PEU\_W03 umie wybrać i zaproponować stosowanie odpowiednich modeli propagacyjnych dla różnych systemów radiokomunikacyjnych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba g o d z .
Wy1	Wprowadzenie, podstawy transmisji radiowej	2
Wy2	Propagacja w swobodnej przestrzeni	2
Wy3	Rozchodzenie się fali przyziemnej	2
Wy4	Rozchodzenie się fali powierzchniowej nad płaską powierzchnią ziemi	2
Wy5	Obszar istotny dla propagacji, strefy Fresnela	2
Wy6	Rozchodzenie się fali w troposferze i środowisku zjonizowanym	2
Wy7	Zakłócenia atmosferyczne i kosmiczne	2
Wy8	Rozchodzenie się fal w różnych zakresach częstotliwości	2
Wy9	Zjawiska towarzyszące odbiorowi fal radiowych (wielodrogowość i zaniki) i ich wpływ na właściwości kanału transmisyjnego	2
Wy10	Rozchodzenie się fal długich i średnich	2
Wy11	Rozchodzenie się fal krótkich	2
Wy12	Rozchodzenie się fal ultrakrótkich	2
Wy13	Propagacja w terenie zurbanizowanym	2
Wy14	Modele i metody obliczeń propagacyjnych	2
Wy15	Repetitorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Konsultacje

N3. Praca własna

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Kolokwium zaliczeniowe

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bem D.J.: Anteny i rozchodzenie się fal radiowych, WNT, Warszawa 1973.
- [2] Katulski R.J.: Propagacja fal radiowych, WKŁ, Warszawa 2009.
- [3] Parsons J.D.: The Mobile Radio Propagation Channel, Pentech Press. London 2000.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Blaunstein N.: Radio Propagation in Cellular Networks, Artech House, Boston – London 2000.
- [5] Hess G.C.: Land-Mobile Radio System Engineering, Artech House, Boston – London 1993.
- [6] Mehrotra A.: Cellular Radio Performance Engineering, Artech House, Boston – London 1994.
- [7] Siwiak K.: Radio wave propagation and antennas for personal communications, Artech House, Boston – London 1994.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jarosław M. Janiszewski, jaroslaw.janiszewski @pwr.wroc.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Programowanie w języku Java</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Programming in Java</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES17229</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			90		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

- Umiejętność programowania w dowolnym obiektowo-orientowanym języku programowania

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Potrafi projektować i implementować aplikacje obiektowe w języku Java.  
C2 Zna i potrafi wykorzystać podstawowe biblioteki tego języka.



\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi korzystać z wybranego środowiska programistycznego dla języka Java

PEU\_U02 Zna standardowe mechanizmy i klasy języka Java

PEU\_U03 Potrafi pisać proste sterowane zdarzeniami programy z graficznym interfejsem użytkownika

PEU\_U04 Potrafi samodzielnie zaprojektować i w pełni zaimplementować aplikację w języku Java

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sprawy organizacyjne, przypomnienie podstawowych zasad programowania obiektowego. Zapoznanie się ze środowiskiem pracy.	2
La2	Typy proste i referencyjne w języku Java. Podstawowe klasy języka Java.	2
La3,4	Dziedziczenie w Javie. Hierarchie klas. Polimorfizm. Klasy abstrakcyjne i interfejsy.	4
La5,6,7,8	Wprowadzenie do projektowania aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika. Obsługa zdarzeń. Tworzenie własnych komponentów graficznych.	8
La9,10	Obsługa wątków w Javie. Synchronizacja.	4
La11-15	Samodzielna realizacja uzgodnionego z prowadzącym projektu.	10
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Ćwiczenia praktyczne - realizacja zadań laboratoryjnych według przygotowanych przez prowadzącego scenariuszy
2. Praca własna - przygotowanie do zajęć
3. Praca własna - samodzielne rozwiązywanie zadań

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, 02, 03	realizacja zadań na laboratorium
F2	PEU_U04	ocena realizacji samodzielnego projektu
$P = 0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bruce Eckel, "Thinking in Java"  
<http://www.mindviewinc.com/Books/downloads.html>
- [2] Sharon Zakhour, Scott Hommel, Jacob Royal, Isaac Rabinovitch, Tom Risser, Mark Hoeber, "The *Java™ Tutorial*"  
<http://download.oracle.com/javase/tutorial/>
- [3] David J. Eck, "Introduction to Programming Using Java"  
<http://math.hws.edu/javanotes/>

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha, "The Java Language Specification"  
<http://java.sun.com/docs/books/jls/>

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Bartłomiej Golenko, bartlomiej.golenko@pwr.edu.pl**

\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Sieci Bezprzewodowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Wireless Systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKES00206</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	180		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	7				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		1,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy w zakresie sieci bezprzewodowych, obejmującej podstawowe pojęcia i definicje, klasyfikację, przeznaczeniem, zakresem stosowalności, częstotliwościami pracy
- C2. Zdobycie wiedzy w zakresie zjawisk fizycznych występujących w kanale radiowym, technik stosowanych w celu ograniczenia niekorzystnego wpływu tych zjawisk na jakość transmisji
- C3. Zdobycie podstawowej wiedzy w zakresie wyznaczania bilansu łącza radiowego i wyznaczania zasięgu radiowego systemów radiowych w różnych środowiskach propagacyjnych i planowania łączy radiowych i sieci bezprzewodowych
- C4. Zdobycie wiedzy w zakresie różnych rodzajów sieci bezprzewodowych, umożliwiającej

rozróżnić ich specyfikę i obszary zastosowań, określić architekturę, stosowane techniki transmisyjne, procedury systemowe i protokoły komunikacyjne, stosowane techniki łączności radiowej i protokoły dostępu do łącza radiowego oraz używanych zasobów radiowych  
C5. Zdobyć wiedzę w zakresie zabezpieczeń stosowanych w sieciach bezprzewodowych  
C6. Zdobyć umiejętności konfigurowania i testowania urządzeń i sieci bezprzewodowych, stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń.

\*niepotrzebne skreślić

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – posiada wiedzę z zakresu rodzajów i przeznaczenia sieci bezprzewodowych oraz pasm częstotliwości ich pracy, architektury i funkcji poszczególnych jej elementów, budowy interfejsu radiowego, struktury kanałów oraz stosowanych technik transmisyjnych, ich pojemności transmisyjnej i skuteczności wykorzystania widma
- PEU\_W02 – zna techniki transmisyjne stosowane w sieciach bezprzewodowych, w tym metod zwielokrotnienia łącza, metod zwielokrotnienia dostępu do medium, metod realizacji dwukierunkowej łączności radiowej, techniki transmisyjnych stosowane w systemach bezprzewodowych do poprawy jakości i zasięgu transmisji radiowej oraz uzyskiwania dostępu do łącza radiowego
- PEU\_W03 – zna podstawowe pojęcia z zakresu łączności radiowej tak jak np.: obszar obsługiwany, zasięg, kompatybilny zasięg, szumy; zakłócenia, ma szczegółową wiedzę z zakresu parametrów nadajnika i odbiornika, które istotne są dla zasięgu i jakości transmisji radiowej
- PEU\_W04 – posiada podstawową wiedzę do wyznaczenia bilansu energetycznego łącza radiowego, określenia tłumienia trasy radiowej i zasięgu łączności radiowej oraz planowania systemów radiowych
- PEU\_W05 – zna sposoby realizacji transmisji w sieciach bezprzewodowych
- PEU\_W06 – posiada wiedzę z zakresu rodzaju i metod zabezpieczeń w stosowanych systemach komórkowych i bezprzewodowych
- PEU\_W07 - posiada wiedzę o aktualnym stanie rozwoju oraz o trendach rozwojowych w sieciach bezprzewodowych

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – potrafi wyznaczyć bilans łącza radiowego, zasięg użytkowy i zakłóceńowy, zasięg łączności radiowej
- PEU\_U02 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi stosowanymi do testowania i analizy sieci bezprzewodowych
- PEU\_U03 – potrafi posługiwać się analizatorem widma i narzędziami pomiarowymi stosowanymi do testowania transmisji radiowej.
- PEU\_U04 – potrafi namierzyć i zidentyfikować źródła transmisji radiowej
- PEU\_U05 – potrafi testować działanie, funkcje urządzeń radiowych oraz osiągi i funkcjonalności systemów telekomunikacji mobilnej.
- PEU\_U06 – potrafi skonfigurować urządzenia sieci bezprzewodowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wstęp do wykładu, klasyfikacja sieci bezprzewodowych i systemów radiowych, przeznaczenie, pasma częstotliwości pracy, podstawowe pojęcia i definicje	3
Wy2	Zjawiska fizyczne warunkujące transmisję radiową, model i budowa systemów radiowych, budowa i parametry elementów instalacji antenowych	3
Wy3	Parametry nadajnika i odbiornika, bilans łącza radiowego, zasięg użytkowy i zakłócający, obszar obsługiwany, odległość kordynacyjna,	3
Wy 4	Techniki transmisyjne stosowane w systemach radiowych: metody zwielokrotnienia łącza, zwielokrotnienia dostępu do medium, realizacja dwukierunkowej łączności radiowej	3
Wy5	Techniki transmisyjnych stosowane w systemach radiowych do poprawy jakości i zasięgu transmisji radiowej oraz zwiększania szybkości transmisji	3
Wy6	Techniki transmisyjne stosowane w systemach bezprzewodowych: protokoły dostępu, transmisja z potwierdzeniem	3
Wy7	Systemy krótkozasięgowe - pasma ISM, regulacje prawne, techniki transmisji. Prezentacja systemu Bluetooth - analiza parametrów wydajnościowych;	3
Wy 8	Systemy WLAN - geneza systemów i stan obecny, mechanizm wielodostępu CSMA/CA, prezentacja specyfikacji standardów IEEE 802.11a/b/g/n/ac;	3
Wy 9	Systemy WLAN - mechanizmy kontroli jakości transmisji (802.11e), analiza parametrów warstwy: fizycznej i łącza, parametry wydajnościowe;	3
Wy 10	System WiMAX - charakterystyka bezprzewodowych systemów dostępowych, geneza systemu WiMAX, stan wdrożenia w Polsce i na świecie, analiza parametrów warstwy: fizycznej i łącza, analiza parametrów wydajnościowych;	3
Wy 11	Planowanie bezprzewodowych sieci lokalnych WLAN oraz dostępowych (na przykładzie systemu WiMAX), w tym: obliczenia propagacyjne i wydajnościowe, wymiarowanie sieci.	3
Wy 12	Planowanie sieci komórkowych, w tym: obliczenia propagacyjne i wydajnościowe, wymiarowanie sieci.	3
Wy 13-14	Systemy PMR i PAMR (konwencjonalne i dyspozytorskie i trunkingowe, w tym DMR, GoTa, TETRA)	6
Wy 15	Repetitorium	3
	Suma godzin	45

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zajęcia organizacyjne, prezentacja stanowisk laboratoryjnych, zasad używania i obsługi aparatury pomiarowej	2
La2	Wyznaczanie zasięgu użytkowego (zakłóceniewego) stacji bazowej oraz profilu trasy radiowej	4
La3	Eksploatacja i programowanie urządzeń sieci trunkingowych	4

La4	Analiza i sposoby pomiaru widma sygnałów radiowych generowanych przez systemy radiokomunikacyjne	4
La5	Monitor sieci w telefonie komórkowym GSM	4
La6	Konfiguracja i badanie sieci bezprzewodowych standardu IEEE 802.11b/g/n	4
La7	Konfiguracja i badanie sieci bezprzewodowej Bluetooth	4
La8	Egzamin z umiejętności praktycznych i test końcowy	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych</p> <p>N2. Materiały do wykładu (<a href="https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/">https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/</a>)</p> <p>N3. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.</p> <p>N4. Konsultacje</p> <p>N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium</p> <p>N6. Praca własna – samodzielne przygotowanie do laboratorium</p> <p>N7. Opracowanie pisemne</p> <p>N8. Studia literaturowe</p> <p>N9. Stanowiska laboratoryjne w Laboratorium Systemów Telekomunikacji Mobilnej i Sieci bezprzewodowych</p> <p>N10. Oprogramowanie symulacyjne do projektowania systemów radiokomunikacyjnych</p> <p>N11. Materiały do laboratorium – instrukcje i materiały uzupełniające (<a href="https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/">https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/</a>)</p>

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W07 PEU_K01 - PEU_K03	Egzamin pisemno-ustny
F2	PEU_U01 - PEU_U06	testy cząstkowe, dyskusje, pisemne sprawozdania
$P=F1*0,6+F2*0,4$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Jerry D. Gibson (editor),: "The Mobile Communications Handbook, Second Edition" CRC Press, Springer, IEEE, 1999
- [2] Andrzej Wojnar: "Systemy radiokomunikacji ruchomej lądowej", Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1989
- [3] Wiesław Ludwin: "Telefonia komórkowa", Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1994
- [4] Witold Hołubowicz, Piotr Płóciennik, Andrzej Różański: "Systemy łączności bezprzewodowej", Poznań 1997
- [5] Witold Hołubowicz, Piotr Płóciennik: "Cyfrowe systemy telefonii komórkowej GSM 900, GSM 1800, UMTS", Poznań 1998 (3 wydanie)
- [6] Krzysztof Wesołowski: "Systemy radiokomunikacji ruchomej", Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000
- [7] Zienkiewicz, Ryszard: „Telefony komórkowe GSM i DCS”, 1999
- [8] Maciej Stasiak, Mariusz Głąbowski, Piotr Zwierzykowski: Modelowanie i wymiarowanie ruchomych sieci bezprzewodowych

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Materiały konferencyjne: Krajowej Konferencji Radiokomunikacji Radiofonii i Telewizji oraz Krajowego Sympozjum Telekomunikacji
- [2] Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zbigniew Jóskiewicz, [zbigniew.joskiewicz@pwr.edu.pl](mailto:zbigniew.joskiewicz@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Technika antenowa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Antenna technique</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKES00207</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Algebra liniowa z geometrią analityczną
2. Analiza matematyczna 1
3. Analiza matematyczna 2
4. Elektromagnetyzm

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć ogólnej wiedzy o podstawowych parametrach anten, podstawowych rodzajach anten oraz roli anteny w systemie telekomunikacyjnym.
- C2. Zdobyć umiejętności weryfikacji i oceny parametrów anten, interpretowania wyników ich badania oraz określania wpływu parametrów anteny na bilans łącza radiokomunikacyjnego.

\*niepotrzebne skreślić



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna ogólną zasadę działania anteny oraz jej rolę w systemie telekomunikacyjnym

PEU\_W02 – zna podstawowe parametry obwodowe i polowe anten oraz ich wpływ na parametry łącza radiowego

PEU\_W03 – zna metody pomiaru parametrów obwodowych anteny oraz jej charakterystyk promieniowania i zysku energetycznego

PEU\_W04 – zna metody analizy anten wykorzystywane we współczesnych narzędziach CAD

PEU\_W05 – jest w stanie identyfikować podstawowe rodzaje anten oraz scharakteryzować ich własności i zastosowania

PEU\_W06 – posiada elementarną wiedzę dotyczącą układów antenowych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – umie dobierać elementy anteny reflektorowej i kontrolować jej parametry polowe

PEU\_U02 – umie mierzyć parametry obwodowe anten za pomocą wektorowego analizatora sieci

PEU\_U03 – umie przygotować stanowisko do pomiaru charakterystyk promieniowania anten

PEU\_U04 – umie kontrolować warunki, oceniać wyniki i interpretować źródła błędów pomiaru charakterystyk promieniowania anten

PEU\_U05 – umie wyznaczać wymagany zysk energetyczny anteny w łączu radiowym

PEU\_U06 – umie zaprojektować, wykonać prostą antenę oraz wykonać pomiary jej parametrów obwodowych i przeprowadzić ich strojenie

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zasada działania anteny oraz jej rola w systemie telekomunikacyjnym	2
Wy2	Podstawowe parametry anten oraz ich wpływ na parametry łącza radiowego	8
Wy3	Metody pomiaru parametrów elektrycznych anten	4
Wy4	Metody analizy anten	4
Wy5	Klasyfikacja anten, charakterystyka ich podstawowych rodzajów, zastosowania	10
Wy6	Podstawy układów antenowych	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Omówienie zakresu ćwiczeń przeprowadzanych w laboratorium oraz zapoznanie z wykorzystywaną aparaturą pomiarową. Omówienie wymagań dotyczących sprawozdań z realizacji ćwiczeń.	4
La2	Pomiary geometrii anteny reflektorowej oraz wyznaczanie jej charakterystyk promieniowania	4
La3	Pomiar parametrów obwodowych anten	4
La4	Pomiary parametrów polowych anten w polu dalekim na zautomatyzowanym stanowisku pomiarowym	4
La5	Metodyka konfigurowania poligonu do pomiaru parametrów polowych anten w polu dalekim; analiza źródeł błędów pomiaru	4
La6	Dobór zysku energetycznego anteny odbiorczej w oparciu o pomiary poziomu sygnału użytecznego, obliczenia propagacyjne oraz bilans łącza radiowego	4

La7	Projektowanie prostych anten i strojenie ich parametrów obwodowych	4
La8	Omówienie błędów popełnianych w sprawozdaniach z ćwiczeń laboratoryjnych	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz metody tradycyjnej (tablica)  
 N2. Konsultacje  
 N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
 N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych  
 N5. Praca własna – opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych  
 N6. Aparatura pomiarowa oraz stanowiska pomiarowe do badania parametrów elektrycznych anten

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-W06	dyskusja
F2	PEU_U01-U06	ocena za sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
F3	PEU_W01-W06	egzamin z wiedzy (materiał z wykładu)
P=0,4*F2+0,6*F3, przy czym F3 ≥ 3,0 i F2 ≥ 3,0		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] C.A. Balanis, Antenna theory : analysis and design, Hoboken : Wiley-Interscience, 2005.
- [2] D.J. Bem, Anteny i rozchodzenie się fal radiowych, WNT, Warszawa, 1973.
- [3] J. Modelski, Pomiary parametrów anten, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] T. Milligan, Modern antenna design, IEEE Press -Wiley Interscience, 2005.
- [2] H.J. Visser, Array and phased array antenna basics, Chichester-John Wiley & Sons, 2006.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Piotr Słobodzian, [piotr.slobodzian@pwr.wroc.pl](mailto:piotr.slobodzian@pwr.wroc.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Projekt zespołowy</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Team Project</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>TKES00208</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>4</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				2	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności wykonania przydzielonych zadań inżynierskich w ramach realizacji złożonego zadania inżynierskiego
- C2 Zdobycie doświadczeń w pracy zespołowej, w tym umiejętności planowania i harmonogramowania, komunikacji wewnątrz-zespołowej, pełnienia roli członka zespołu bądź lidera, możliwość wykazania się kreatywnością, otwartością na innowacyjne podejście do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi wykonać zadania w ramach realizacji złożonego projektu informatycznego

PEU\_U02 umie zastosować zasady zarządzania projektem do realizacji złożonego projektu informatycznego

PEU\_U03 umie opracować dokumentację projektu

#### Z zakresu kompetencji:

PEU\_K01 jest świadomy konieczności należytej współpracy z zespołem, wykazuje się świadomością swojej roli w projekcie oraz dbałością o terminową realizację powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Ustalenie tematyki projektu (np. informacyjny system internetowy, złożony internetowy system bazodanowy, kompleksowy projekt sieci teleinformatycznej z uwzględnieniem technik bezprzewodowej transmisji, projekt informatyzacji firmy, system eksperymentowania, system diagnostyki sieci teleinformatycznej) i celu projektu. Przydział ról w projekcie, wstępny przydział zadań do wykonania, wybór lidera zespołu	4
Pr2	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod i stosowanych środków informatycznych.	4
Pr3	Analiza wymagań użytkownika, łącznie z analizą ekonomiczną skutków implementacji projektu. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu działań (w formie wykresu Gantt'a) oraz zasad komunikacji wewnątrz-zespołowej i z prowadzącym.	8
Pr4	Zaplanowanie zasad zarządzania jakością w projekcie, opracowanie procedur kontrolowania jakości, analiza ryzyka. Ustalenie zasad odbioru wyników poszczególnych etapów projektu oraz zasad dokumentowania etapów	4
Pr5	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu	12
Pr6	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym - zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy)	4
Pr7	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu	12
Pr8	Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian	8
Pr9	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>60</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna
- N2. Dyskusja problemowa
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEUU_02, PEU_K01	Ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem
F2	PEU_U03	Ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej
$P=0.4 \cdot F1 + 0.6 \cdot F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Praca zbiorowa, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), wydanie polskie, 2009
- [2] Praca zbiorowa, Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk, IFC Press, Kraków 2003
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), Pełna analiza systemowa, WNT Warszawa, 2003
- [4] Dennis A., Wixam B.H., System Analysis, Design, John Wiley & Sons, 2003
- [5] Bentley C. (2002), Managing Projects the Prince 2 Way, Colin Bentley 2002.
- [6] Anderson H.R.: Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley & Sons, 2003.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [7] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych technologii i środowisk programistycznych

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

--

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim ...</b>	<b>Radiofonia i telewizja cyfrowa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim ...</b>	<b>Digital radio and Television</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKES00209</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć wiedzy o torach radiowych odbiorników i nadajników radiowych i telewizyjnych.
- C2 Zdobyć wiedzy o podstawach analizy i syntezy oraz kompresji sygnałów wizyjnych i fonicznych.
- C3 Zdobyć wiedzy o standardach radiofonii analogowej i cyfrowej, telewizji cyfrowej i usług dodatkowych.
- C4 Nabycie umiejętności pomiaru podstawowych parametrów systemów rozświecznych radiofonicznych i telewizyjnych i ich elementów.
- C5 Nabycie umiejętności oceny jakości transmisji systemu rozświecznego radiofonicznego i telewizyjnego, w szczególności ich części odbiorczej.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Ma wiedzę o architekturze, zasadzie działania i funkcjach nadajnika oraz odbiornika radiowego i telewizyjnego, miarach jego jakości i wpływie szumów i nieliniowości

PEU\_W02 Ma wiedzę o charakterystykach źródeł sygnałów w systemach rozszewczych radiofonicznych i telewizyjnych

PEU\_W03 Ma wiedzę o kodowaniu źródłowym, kanałowym i modulacjach stosowanych w w systemach radiowych i telewizyjnych

PEU\_W04 Ma wiedzę o standardach radiofonii i telewizji rozszewczej

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi mierzyć podstawowe parametry systemów rozszewczych radiofonicznych i telewizyjnych i ich elementów.

PEU\_U02 Ma umiejętność oceny jakości transmisji systemu rozszewczego radiofonicznego i telewizyjnego, w szczególności ich części odbiorczej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Budowa i funkcje nadajnika i odbiornika w telekomunikacyjnym systemie rozszewczym.	2
Wy2	Odbiór ze wzmocnieniem bezpośrednim Odbiór z przemianą częstotliwości - odbiór superheterodynowy, - odbiór z przemianą bezpośrednią, - odbiór z małą częstotliwością pośrednią	2
Wy3-4	Typy i architektura torów radiowych odbiorników RTV	4
Wy5	Typy i architektura torów radiowych nadajników RTV	2
Wy6-7	Charakterystyka źródeł sygnałów w systemach rozszewczych radiofonicznych i telewizyjnych	4
Wy8	Podstawy analizy i syntezy obrazu. Cyfrowe sygnały wizyjne	2
Wy9-10	Standardy radiofonii i telewizji rozszewczej (FM, DAB, DVB)	4
Wy11-14	Kodowanie źródłowe i kanałowe, modulacja i tworzenie sygnału kompleksowego w radiofonii i telewizji	8
Wy9	Podsumowanie i sprawdzenie wiadomości	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godz.
La1	Wprowadzenie, omówienie programu laboratorium, szkolenie BHP, przydział grup laboratoryjnych	2

La2	Pomiar wpływu intermodulacji na parametry odbiornika radiowego	4
La3	Analiza porównawcza systemów radiofonicznych (FM, DAB, radio internetowe)	4
La4	Analiza strumieni transportowych i programowych w standardzie DVBT	4
La5	Analiza widma sygnałów DVBT, modulacji, jakości transmisji	4
La6	Alternatywne metody odbioru RTV (SDR, tunery USB itp.)	4
La7	Pomiary wzmacniaczy mocy w.cz.	4
La8	Przetwarzanie sygnałów fonicznych i analiza jakości transmisji dla różnych modulacji i parametrów kanału transmisji	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2.	Ćwiczenia laboratoryjne
N4.	Materiały dodatkowe i instrukcje laboratoryjne
N6.	Konsultacje
N7.	Praca własna

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W04	Aktywność na wykładach - kartkówki, Kolokwium zaliczające
F2	PEU_U01 PEU_U02	Sprawdzenie przygotowania w trakcie laboratorium, ocena przeprowadzonych pomiarów i wykonania sprawozdania
$P=0,75 \cdot F1 + 0,25 \cdot F2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	McClaning K., Vito T., „Radio Receiver Design” Noble Publishing Corporation, February 2001
[2]	McClaning K., “Wireless Receiver Design for Digital Communications“ SciTech Publishing; 2 Updated edition, May 2012
[3]	Kalivas G.,”Digital Radio System Design”, Wiley 2009
[4]	Bleńkowski Z. Poradnik ultrakrótkofalowca
[5]	Fischer, W. “Digital Video and Audio Broadcasting Technology: A Practical Engineering Guide (Signals and Communication Technology)”, 3rd Edition, Springer, 2010
[6]	John F. Arnold, Michael R. Frater, Mark R. Pickering, “Digital Television: Technology and Standards”, Wiley, 2007
[7]	Benoit, H. “Digital Television”, 3rd Edition, Focal Press, 2008



[8] Marek Domański, „Obraz cyfrowy. Podstawy JPEG MPEG”, WKŁ, 2010

**LITERATURA UZUPEŁNIAJACA:**

[1] - <https://www.worlddab.org/technology-rollout/standards/technical-specifications-list>

M. Rusin, Telewizja. Systemy transmisji, WKŁ 1990.

[2] A. Karwowska -lamparska, Telewizyjne systemy cyfrowe, WKŁ 1994.

[3] A.Fiok, Telewizja Podstawy ogólne, WKŁ 1996

[4] Jerry Whitaker, “Television receivers: digital video for dtv, cable, and satellite”, 2001

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr hab. inż. Paweł Bieńkowski, prof. PWR, [pawel.bienkowski@pwr.edu.pl](mailto:pawel.bienkowski@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Pomiary w telekomunikacji</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Measurements in telecommunications</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKES00210</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>45</b>		45		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	1				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1</b>		1		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie i zrozumienie potrzeby pomiarów w telekomunikacji  
 C2 Nabycie wiedzy dotyczącej zakresu i metod pomiarów w telekomunikacji  
 C3 Nabycie wiedzy dotyczącej czynników ograniczających dokładność pomiarów w telekomunikacji  
 C4 Nabycie umiejętności doboru metody i sprzętu pomiarowego w pomiarach w telekomunikacji  
 C5 Nabycie umiejętności zestawienia stanowiska pomiarowego, pomiarów i analizy wyników

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Ma wiedzę z podstaw miernictwa na potrzeby telekomunikacji obejmującą ogólne informacje na temat sygnałów stosowanych w telekomunikacji, wielkości podlegających pomiarom oraz metodom pomiarów bezpośrednich i pośrednich tych wielkości

PEU\_W02 Zna sprzęt pomiarowy stosowany w pomiarach na potrzeby telekomunikacji. Jest w stanie scharakteryzować potrzeby pomiarowe w różnych asPEUtach telekomunikacji, wskazać wielkości mierzone, dobrać metodykę pomiaru i oszacować niepewność.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi zaproponować sposób pomiaru i wytłumaczyć ten wybór, zidentyfikować źródła potencjalnych błędów pomiarowych oraz wyliczać wartości tych błędów

PEU\_U02 Potrafi zestawić stanowisko pomiarowe, dokonać pomiarów i przeanalizować wyniki tych pomiarów

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godz.
Wy1	Wprowadzenie, omówienie programu wykładu, podstawowe pojęcia metrologii	1
Wy2	Pomiar, błąd i niepewność. Wielkości fizyczne i jednostki w pomiarach telekomunikacyjnych	2
Wy3	Pomiar mocy, napięcia i prądu wielkiej częstotliwości – czujniki pomiarowe, metody pomiaru, niepewność	4
Wy4	Zastosowanie oscyloskopów w pomiarach telekomunikacyjnych	2
Wy5	Analizator widma – zasada działania i zastosowanie w pomiarach	2
Wy6	Pomiary pola elektromagnetycznego	2
Wy7	Automatyczne systemy pomiarowe	1
Wy8	Test zaliczający	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godz.
La1	Wprowadzenie, omówienie programu laboratorium, szkolenie BHP, przydział grup laboratoryjnych	1
La2	Pomiar napięcia i mocy sygnałów harmonicznnych i modulowanych wielkiej częstotliwości	3
La3	Pomiary oscyloskopowe w telekomunikacji, analiza widma FFT	3

La4	Analizator widma w pomiarach telekomunikacyjnych	3
La5	Pomiar prądu wielkiej częstotliwości	3
La6	Termin odrębny lub temat dodatkowy	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań w trakcie wykładu N3. Ćwiczenia laboratoryjne N4. Materiały dodatkowe i instrukcje laboratoryjne N5. Prezentacja sprzętu pomiarowego N6. Konsultacje N7. Praca własna

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02	Aktywność na wykładach - kartkówki, Kolokwium zaliczające
F2	PEU_U01 PEU_U02	Sprawdzenie przygotowania w trakcie laboratorium, ocena przeprowadzonych pomiarów i wykonania sprawozdania
$P=0,75 \cdot F1 + 0,25 \cdot F2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> Wykaz literatury prezentowany na każdym z wykładów
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Paweł Bieńkowski, pawel.bienkowski@pwr.wroc.pl</b>

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Technika satelitarna</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Satellite communication technique</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00125</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKES15202</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				30
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*				zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5				0,5

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy dotyczącej satelitarnych technik lokalizacji i nawigacji w zakresie zasady ich działania oraz najważniejszych parametrów.
- C2. Zdobyć umiejętności przygotowywania i przeprowadzania prezentacji o tematyce związanej z nawigacją satelitarną oraz formułowania wniosków dotyczących współcześnie działających systemów nawigacyjnych.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna podstawowe metody określania położenia obiektu oraz techniki pomiarów radiolokacyjnych wykorzystywanych w metodach określania położenia

PEU\_W02 – zna prawa rządzące ruchem sztucznych satelitów ziemi wykorzystywanych w satelitarnych systemach telekomunikacyjnych

PEU\_W03 – zna budowę elementów składowych satelitarnych systemów lokalizacji i nawigacji (w szczególności systemu GPS); zna budowę interfejsu radiowego oraz praktyczną implementację metody trilateracji; zna źródła błędów i ich wpływ na określanie położenia terminala naziemnego

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi opisywać satelitarne systemy lokalizacji i nawigacji oraz dyskutować o ich zaletach i wadach

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady lokalizacji oraz techniki pomiarów radiolokacyjnych	5
Wy2	Elementy teorii ruchu sztucznych satelitów Ziemi	2
Wy3	Budowa i zasada działania systemów lokalizacji i nawigacji satelitarnej	6
Wy4	Repetitorium	2
Suma godzin		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie tematyki seminarium oraz zalecanych pozycji literaturowych	3
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące aktualnego stanu wiedzy związanego z techniką satelitarną wykorzystywaną w lokalizacji i nawigacji oraz dyskusja nad przedstawionymi zagadnieniami	12
Suma godzin		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz metody tradycyjnej (tablica)  
 N2. Konsultacje  
 N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium  
 N4. Prezentacja multimedialna podczas seminarium  
 N5. Dyskusja problemowa  
 N6. Samodzielne studia literaturowe – przygotowanie referatu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – W03	dyskusja

F2	PEU_W03, PEU_U01	ocena indywidualnych referatów
$P=70/100*(\text{kolokwium z teorii - wykład})+30/100*F2$		

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] D.J.Bem, Systemy telekomunikacyjne cz.3 Radiolokacja i radionawigacja. Wyd. PWR. Wrocław 1991.
- [2] Jurdziński M., Sysemy moskiej nawigacji satelitarnej, Wydawnictwo Morskie Gdańsk 1981.
- [3] Wereszczyński J. , Podstawy nawigacji przy użyciu sztucznych satelitów ziemi PWN Warszawa 1971.
- [4] Janusz Narkiewicz, GPS i inne satelitarne systemy nawigacyjne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2007.
- [5] Janusz Narkiewicz, GPS globalny system pozycyjny : budowa, działanie, zastosowanie, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2003.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Ahmed El-Rabbany, Introduction to GPS : the global positioning system, Boston, Artech House, 2002.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Piotr Słobdzian, piotr.slobdzian@pwr.edu.pl**

ETES00122_Sterowanie i sygnalizacja_PL _____	2
ETES00125_Urządzenia i systemy multimedialne_PL _____	5
ETES00127_Programowalne układy cyfrowe_PL _____	9
ETES00129_Modelowanie_usług_tel_PL _____	13
ETES00228_Transmisja danych_PL _____	16
ETES15128_Inżynieria ruchu 2_PL _____	20
ETES17121_Anteny i propagacja fal radiowych_PL _____	22
ETES17123_Sieci transportowe i dostępne_PL _____	26
ETES17124_Projektowanie_sieci_tel_PL _____	29
TKES00104_Internet rzeczy_PL _____	32
TKES00105_Projekt_zespolowy_PL _____	37



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Sterowanie i sygnalizacja w sieciach</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Signaling and control in the networks</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Sieci Teleinformatyczne (TSI)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00122</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Student zna podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji.
2. Student ma ogólną wiedzę z zakresu budowy sieci telekomunikacyjnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 - Zdobyć wiedzy na temat podziału systemów sterowania w węzłach sieci, podstaw niezawodności systemów oraz sygnalizacji w sieciach telekomunikacyjnych.
- C2 – Zdobyć umiejętności opisu procesu obsługi abonenta realizowanego przez sieć telekomunikacyjną.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – ma ogólną wiedzę dotyczącą sterowania sieciami, obejmującą podział systemów sterowania oraz podstawy niezawodności systemów, a także elementy sygnalizacji w sieciach telekomunikacyjnych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - potrafi analizować i interpretować fazy połączenia telekomunikacyjnego

PEU\_U02 - umie posłużyć się językiem SDL i stosować go do opisu obsługi połączeń w sieci telekomunikacyjnej

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podział systemów sterowania.	2
Wy2	Proces obsługi abonenta. Opis przebiegu połączenia.	2
Wy3	Język SDL	2
Wy4	Przeciążenia w syst. telekomunikacyjnym, stan natłoku, metody zapobiegania.	2
Wy5	Elementy teorii niezawodności systemów.	2
Wy6	Redundancja w systemach telekomunikacyjnych, systemy niezawodnościowe.	2
Wy7	Pojęcie i podstawy sygnalizacji.	2
Wy8,9	Systemy sygnalizacji abonenckiej	4
Wy10,11	Systemy sygnalizacji międzycentralowej.	4
Wy12,13	Sygnalizacja w sieciach abonenckich i dostępowych	4
Wy14,15	Sygnalizacja w sieciach IP.	4
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Omówienie i opracowanie wstępnej koncepcji realizacji projektu	2
Pr2	Opracowanie założeń projektowych	2
Pr3	Opis funkcjonalny obsługi połączenia	2
Pr4	Opis funkcjonalny realizacji wybranej usługi	2
Pr5	Projekt realizacji połączenia i usługi za pomocą języka SDL	2
Pr6	Weryfikacja projektu	2
Pr7	Opracowanie finalnej wersji projektu	2
Pr8	Prezentacja projektu	1
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.
2. Konsultacje.
3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych.
4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.
5. Materiały i instrukcje laboratoryjne.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01	pisemne zaliczenie
F2	PEU_U01-02	dyskusje, pisemne opracowanie
P=0,5*F1+0,5*F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Zalecenia ITU-T, normy ETSI
- [2] A. Jajszczyk, „Podstawy telekomutacji”, WKiŁ 1990
- [3] A. Jajszczyk, „Wstęp do telekomutacji”, WKiŁ 2000
- [4] M. Dąbrowski, „Sterowanie i oprogramowanie w telekomunikacyjnych sieciach zintegrowanych”, WKiŁ 1990

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Janusz Klink, janusz.klink@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Urządzenia i systemy multimedialne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Multimedia systems and equipment</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Sieci teleinformatyczne (TSI)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00125</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60	30	
Forma zaliczenia	Egzamin /		zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	0,5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		1	0,5	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. K1TEL\_W13
2. K1TEL\_W36, K1TEL\_U32

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobycie ogólnej wiedzy dotyczącej urządzeń i systemów multimedialnych, obejmującej podstawową wiedzę z zakresu działania urządzeń do przesyłania danych multimedialnych w sieci IP.
- C2 Zdobycie umiejętności z zakresu konfiguracji urządzeń do przesyłania danych multimedialnych w tym terminali wideokonferencyjnych oraz wskazania zasadniczych elementów budowy infrastruktury sieci wideokonferencyjnej.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – student zna kluczowe standardy dotyczące przekazów multimedialnych

PEU\_W02 – student zna wybrane protokoły sygnalizacyjne i transportowe

PEU\_W03 – student zna podstawowe elementy architektury systemów multimedialnych

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - potrafi zbudować sieć wideokonferencyjną opartą na różnych protokołach obsługi sesji połączenia

PEU\_U02 - umie zaprezentować proces konfiguracji terminali wideokonferencyjnych

PEU\_U03 - potrafi przygotować materiał multimedialny do transportu w sieci IP

PEU\_U04 – potrafi wykorzystywać umiejętność przesyłania danych multimedialnych w sieci IP realizując praktyczne zadania

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1,2	Wprowadzenie. Standaryzacja multimediiów.	4
Wy3,4	Podstawowe standardy i kodeki audio i wideo	4
Wy5,6	Protokoły sygnalizacyjne i transportowe w przekazach multimedialnych	4
Wy7	Wybrane urządzenia i systemy multimedialne	3
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające – omówienie tematyki zajęć, przedstawienie warunków zaliczenia, szkolenie BHP	2
La2	Obsługa przebiegu sesji połączenia multimedialnego w sieci IP	2
La3	Monitoring IP	2
La4,5	Urządzenia i protokoły standardu H.323	4
La7,8	Urządzenia i protokoły standardu SIP	4
La9	Transport zawartości multimedialnej w sieci IP	2
La10-14	Przygotowanie sygnału multimedialnego	10
La6,15	Testy sprawdzające	4
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia wprowadzające – omówienie tematyki zajęć, przedstawienie warunków zaliczenia, szkolenie BHP	1
Pr2-4	Połączenia wideokonferencyjne	3
Pr5-7	Obsługa przebiegu sesji połączeń multimedialnych	3
Pr8-10	Transport zawartości multimedialnej w sieci IP	3

Pr11-13	Przygotowanie sygnału multimedialnego	3
Pr14,15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.  
 N2. Konsultacje.  
 N3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych.  
 N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.  
 N5.5. Materiały i instrukcje laboratoryjne.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-03	pisemne zaliczenie
F2	PEU_U01-04	kartkówki, dyskusje, pisemne sprawozdania
$P=0,6 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Zalecenia ITU-T, normy ETSI, standardy IETF
- [2] Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne
- [3] Networld
- [4] Rao K.R., Bojkovic Z.S., Milanovic D.A., „Introduction to Multimedia Communications. Applications, Middleware, Networking”, Wiley 2006.
- [5] Bromirski M., Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2006r.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Hersent O., Petit J.P., Gurle D., „IP Telephony. Deploying Voice-over-IP Protocols”
- [2] Chou P.A., Schaar M., „Multimedia over IP and wireless networks”, Elsevier/Academic Press 2007
- [3] Ze-Nian Li and Mark S. Drew, „Fundamentals of multimedia”, Pearson Education Inc., New Jersey 2004
- [4] Jonathan Davidson, James Peters, Voice over IP Podstawy, MIKOM, Warszawa 2005r., ISBN: 83-7279-500-2
- [5] Bromirski M., Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2006
- [6] Surgut K., Tania telefonía internetowa VoIP, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006r
- [7] James R. Wilcox, „Videoconferencing & Interactive Multimedia: The Whole Picture”, Telecom Books, 2000

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jacek Oko, jacek.oko@pwr.edu.pl**



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Programowalne układy cyfrowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Programmable Logic Devices</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Sieci teleinformatyczne (TSI)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00127</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	x				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		0,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

- Ogólna wiedza dotycząca techniki cyfrowej. Umiejętność opisu i analizy układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.
- Wiedza na temat technologii wytwarzania i rodzin układów cyfrowych.
- Umiejętność projektowania układów cyfrowych kombinacyjnych i sekwencyjnych. Umiejętność stosowania oprogramowania do projektowania i symulacji układów cyfrowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć wiedzę dotyczącą cyfrowych układów programowalnych stosowanych w telekomunikacji.
- C2 Zdobyć wiedzę dotyczącą języków opisu sprzętu używanych przy komputerowym projektowaniu układów cyfrowych.



C3 Zdobycie umiejętności projektowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych przy użyciu języka VHDL.  
 C4 Zdobycie umiejętności stosowania oprogramowania do projektowania i symulacji programowalnych układów cyfrowych.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna struktury złożonych układów programowalnych.

PEU\_W02 Posiada wiedzę o podstawowych parametrach układów CPLD.

PEU\_W03 Posiada wiedzę o podstawowych parametrach układów FPGA.

PEU\_W04 Zna składnie i struktury języka VHDL.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi używać oprogramowania do projektowania i symulacji układów logicznych.

PEU\_U02 Umie stosować język VHDL do projektowania układów kombinacyjnych.

PEU\_U03 Umie stosować język VHDL do projektowania układów sekwencyjnych.

PEU\_U04 Umie korzystać ze sprzętowych zasobów układów FPGA.

PEU\_U05 Potrafi korzystać z bloków IP Core.

Z zakresu kompetencji społecznych:

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Struktury i programowanie złożonych układów PLD (CPLD, FPGA).	3
Wy2	Układy CPLD rodziny XC9500.	2
Wy3	Układy FPGA Xilinx, Altera	2
Wy4	Język VHDL. Podstawy – instrukcje współbieżne.	2
Wy5	Język VHDL. Procesy, funkcje – instrukcje sekwencyjne.	2
Wy6	Język VHDL. Liczniki, rejestry, dzielniki częstotliwości.	2
Wy7	Projektowanie przy użyciu IP Core.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Przepisy BHP. Regulamin laboratorium. Program laboratorium. Kryteria zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskiem laboratoryjnym.	2
La2	Zapoznanie z pakietem oprogramowania Altium Designer	2
La3	Układy kombinacyjne – implementacja, symulacja i konfiguracja.	2

La4	Układy sekwencyjne – implementacja, symulacja i konfiguracja.	2
La5	Wykorzystanie zasobów sprzętowych układów FPGA. Pamięć RAM.	2
La6	Wykorzystanie zasobów sprzętowych układów FPGA. Blok DCM.	2
La7	Bloki IP Core.	2
La8	Zaliczenie z umiejętności praktycznych i test końcowy	1
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji i slajdów
N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań
N3. Ćwiczenia rachunkowe – krótkie 10 min. sprawdziany pisemne
N4. Ćwiczenia praktyczne – realizacja praktyczna zaprojektowanych układów
N5. Konsultacje
N6. Praca własna – przygotowanie do laboratorium
N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_U01÷ PEU_U05	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany
F2	PEU_W01÷PEU_W04	Zaliczenie pisemne – test wielokrotnego wyboru.
P=F1*0,4+0,6*F2; F1 ≥ 3,0; F2 ≥ 3,0		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Pr. Zbiorowa.: Programowalne moduły logiczne w syntezie układów cyfrowych. WKiŁ
- [2] Łuba T. (red.): Synteza układów cyfrowych. WKiŁ
- [3] Łuba T., Jasiński K., Zbierzchowski B.: Specjalizowane układy cyfrowe w strukturach PLD i FPGA. WKiŁ
- [4] Pasierbiński J., Zbysiński P.: Układy programowalne w praktyce. WKiŁ
- [5] Kalisz J.: Podstawy elektroniki cyfrowej. WKiŁ
- [6] The Programmable Logic Data Book. Xilinx, Inc.
- [7] Libraries Guide. Release 6.3i. Xilinx, Inc.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Development System Reference Guide-6.3i. Xilinx, Inc
- [2] Foundation Series User Guide 2.1. Xilinx, Inc.
- [3] Hardware User Guide-3.1i. Xilinx, Inc.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Slawomir Sambor, slawomir.sambor@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Modelowanie usług teleinformatycznych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Teleinformatics services modelling</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Sieci teleinformatyczne (TSI)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00129</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*			zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5			0,5	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Potrafi scharakteryzować system telekomunikacyjny jako całość z sieciowego punktu widzenia z uwzględnieniem segmentu transmisji przewodowej i bezprzewodowej, komutacji oraz realizowanych usług. Jest w stanie wytłumaczyć działanie tych usług oraz ich wymagania względem sieci telekomunikacyjnych,
2. Ma wiedzę dotyczącą sieci komputerowych związaną z jej funkcjonowaniem, modelem odniesienia, topologią, elementami sieci, protokołami komunikacyjnymi. Jest w stanie wytłumaczyć działanie urządzeń sieciowych.
3. Potrafi zestawić stanowiska pomiarowe i wykonać podstawowe badania emisyjności i podatności urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Umie opracować i zinterpretować otrzymane wyniki.
4. Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia elektromagnetyzmu

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Potrafi objaśniać proces modelowania usługi teleinformatycznej.  
C2. Potrafi zaprojektować i zamodelować wybraną usługę teleinformatyczną.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – zna etapy modelowania usługi teleinformatycznej i wybrane cykle życia usługi.  
PEU\_W02 – ma podstawową wiedzę z zakresu analizy systemowej w modelowaniu usług teleinformatycznych.  
PEU\_W03 – zna modelowanie funkcji systemu i przepływu informacji.  
PEU\_W04 – ma podstawową wiedzę z zakresu języka UML  
PEU\_W05 – zna narzędzia do modelowania usług  
PEU\_W06 – zna najważniejsze etapy projektowania infrastruktury fizycznej

#### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – potrafi przeprowadzić modelowanie popytu na usługę multimedialną.  
PEU\_U02 – potrafi przygotować studium wykonalności dla projektowanej usługi.  
PEU\_U03 – potrafi przygotować projekt i model usługi teleinformatycznej za pomocą odpowiedniego narzędzia typu CASE  
PEU\_U04 – potrafi zaplanować fizyczną infrastrukturę pod kątem realizacji projektowanej usługi teleinformatycznej

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Cykl życia usługi teleinformatycznej. Modelowanie popytu na usługę.	3
Wy2	Analiza systemowa w modelowaniu usług teleinformatycznych. Przykładowe studium wykonalności.	2
Wy3	Projektowanie funkcji systemu i modelowanie przepływu informacji.	2
Wy4	Podstawy języka UML.	2
Wy5	Narzędzia CASE wspomagające modelowanie usług teleinformatycznych.	2
Wy6	Projektowanie fizycznej infrastruktury teleinformatycznej.	2
Wy7	Repetitorium	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przeprowadzenie modelowania popytu na modelowaną usługę teleinformatyczną.	2
Pr2,3	Przygotowanie studium wykonalności.	4
Pr4,5	Przygotowanie projektu usługi w języku UML i wykonanie jej modelu za pomocą wybranego narzędzia CASE.	4
Pr6	Symulacja komputerowa zaprojektowanej usługi. Analiza wpływu wybranych parametrów na jakość jej realizacji.	3

Pr7	Obrona projektu.	2
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, transparenty i slajdów  
 N2. Materiały i instrukcje omawiane na zajęciach  
 N3. Narzędzia symulacyjne  
 N4. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.  
 N5. Ćwiczenia praktyczne – opracowanie modeli projektowanych usług.  
 N6. Konsultacje  
 N7. Praca własna – przygotowanie do zajęć projektowych  
 N8. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-8	PEU_W01-06 PEU_U01-05	obecności na zajęciach projektowych, prezentacje cząstkowej, obrona projektu, zaliczenie
P= 50/100(projekt)+50/100(zaliczenie wykładu)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Raisanen V., *Service Modelling. Principles and Applications*, John Wiley & Sons, 2006.  
 [2] Wrycza S., Marcinkowski B., Wyrzykowski K., *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, Helion, 2005.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Wrycza S., *UML 2.x: ćwiczenia zaawansowane*, Helion, Gliwice 2012.  
 [2] Laskowski S., *Modelowanie popytu na usługi telekomunikacyjne*, Telekomunikacja i Techniki Informacyjne 1-2/2000.  
 [3] SkrzyPEU J., *Projekty współfinansowane ze środków UE: od pomysłu do studium wykonalności*, Twigger, Warszawa 2005.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Jacek Oko, Jacek.Oko@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Transmisja danych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Data transmission</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja (TEL)</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja mobilna (TEM)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00228</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		0,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy dotyczącej transmisji danych we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych, związanej z ograniczeniami fizycznymi transmisji, modelem funkcjonalnym sieci, mediami transmisyjnymi, technikami transmisyjnymi.
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o rozwoju technik transmisyjnych, sieci pakietowych oraz sposobach zapewniania jakości transmisji danych we współczesnych telekomunikacyjnych.
- C3. Zdobyć umiejętności konfigurowania urządzeń i usług dla wybranych technik transmisji danych, stosowania narzędzi diagnostycznych, rejestrowania i analizy parametrów badanych łączy.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – posiada podstawową wiedzę o transmisji danych we współczesnej telekomunikacji i koncepcjach jej rozwoju. Zna model warstwowy sieci transmisji danych i zakres realizowanych funkcji transmisyjnych w poszczególnych warstwach.

PEU\_W02 – posiada podstawową wiedzę o mediach używanych do transmisji danych, ich budowie, zjawisk wpływających na transmisję i stosowanych technik transmisyjnych.

PEU\_W03 - Zna wady i zaletach różnych technik transmisji danych i zna podstawowe parametry i zależności opisujące jakość kanału.

PEU\_W04- posiada podstawową wiedzę o rozwoju technik transmisyjnych, sposobach zwielokrotniania transmisji, metodach zapewniania parametrów jakości QoS.

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i urządzeniami do testowania i analizy.

PEU\_U02 - potrafi skonfigurować urządzenia i usługi dla wybranych technik transmisji danych.

PEU\_U03 – potrafi zarejestrować i przeprowadzić analizę zarejestrowanych danych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, Transmisji danych we współczesnej telekomunikacji: definicje danych transmisji danych, kanał w systemie telekomunikacyjnym, topologie sieci, dekompozycja sieci transmisji danych - komponenty strukturalne i funkcjonalne;	2
Wy2	Koncepcja rozwoju sieci transmisji danych i model odniesienia dla systemów otwartych: kierunki rozwoju sieci transmisji danych, kierunki rozwoju sieci pakietowych IP, globalna infrastruktura informacyjna – GII, definicja modelu OSI, model odniesienia OSI, siedmiowarstwowy model OSI	2
Wy3	Media transmisyjne: podział systemów teletransmisyjnych, definicja medium transmisyjnego, podział widma elektromagnetycznego, podział mediów: media kablowe (kable typu skrętka, kable współosiowe, kable światłowodowe - parametry i właściwości), systemy radiowe - parametry i właściwości, systemy satelitarne - parametry i właściwości;	2
Wy4	Rodzaje komutacji w sieciach transmisji danych i sygnały ograniczone szerokością pasma: komutacja łączy, komutacja wiadomości, komutacja pakietów; sygnał analogowy i cyfrowy, transmisja analogowa i cyfrowa, transmisja danych w kanale podstawowym, typy połączeń na podstawie trybów pracy modemu, maksymalna szybkość przesyłania danych w kanale;	2
Wy5	Transmisja cyfrowa i zwielokrotnienie, systemy nośne i systemy synchroniczne SDH: zwielokrotnienie czasowe i częstotliwościowe, cyfrowe kody liniowe, rodzaje modulacji, detekcja i korekcja błędów;	2



	system nośny T-1 Bella, system nośny wg. zaleceń CCITT PCM (2,048 Mb/s), zwielokrotnienie plezjohroniczne, struktura i hierarchia zwielokrotnienia SDH;	
Wy6	Jakość usług QoS w sieciach transmisji danych i kierunki rozwoju sieci pakietowych IP: sieci TDM i sieci pakietowe, definicja parametrów jakości QoS, metody oceny parametrów jakości, model architektury IntServ i DiffServ, protokoły MPLS i RSVP, model sieci następnej generacji NGN.	3
Wy7	Rozwój technik transmisyjnych w sieciach transmisji danych i zaliczenie wykładu: techniki transmisyjne w dostępie kablowym, techniki transmisyjne w dostępie komutowanym, dostęp poprzez sieci telewizji kablowych, dostęp przez sieć telefonii komórkowej, dostęp poprzez systemy satelitarne, dostęp poprzez łącza radiowe WLAN;	3
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Transmisja głosu w sieciach IP - usługa VoIP	3
La2	Łącze SHDSL	3
La3	Tory telekomunikacyjne transmisji danych	3
La4	Łącze ADSL	3
La5	Łącze ISDN	3
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów.
N2. Materiały i instrukcje on-line na portalu internetowym ( <a href="http://kursy.krt.pwr.wroc.pl/">http://kursy.krt.pwr.wroc.pl/</a> ).
N3. Ćwiczenia praktyczne – konfigurowanie urządzeń i testy funkcjonalne.
N4. Konsultacje.
N5. Odbiory sprawozdań.
N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i wykonanie sprawozdań.
N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-5	PEU_U01÷03	Sprawdzenie przygotowania do laboratorium, odbiór i ocena sprawozdań.
F6	PEU_W01÷04	Test z wykładu.
$P = 1/2 * (\sum F1 \div F5) / 5 + 1/2 * F6$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Zenon Baran (praca zbiorowa); Podstawy transmisji danych; WKŁ 1982
- [2] Comer D.E.: Sieci komputerowe i intersieci, WNT, Warszawa 2000.
- [3] E. Bilski, I. Dubielewicz , Model odniesienia dla współdziałania systemów otwartych, tom1, PWP, Wrocław 1993
- [4] Vademecum teleinformatyka cz. I i II, IDG, Warszawa 1999, 2000

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Zalecenia ITU-T, ETSI, dokumenty IETF - RFC (ang. Request For Comments).

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Waldemar, Grzebyk, Waldemar.Grzebyk@pwr.wroc.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Inżynieria ruchu 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Traffic engineering 2</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Sieci teleinformatyczne (TSI)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES15128</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK/ NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				90	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Student zna podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć podstawowych umiejętności dotyczących opisu ruchu telekomunikacyjnego.  
C2 Zdobyć umiejętności wymiarowania wybranych elementów sieci TDM.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 - potrafi posłużyć się wzorami do obliczenia natężenia ruchu telekomunikacyjnego i współczynnika blokady w wybranych systemach obsługi  
PEU\_U02 - umie korzystać ze środowiska symulacyjnego i przeprowadzić analizę wybranych zagadnień inżynierii ruchu

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1,2,3	Wizualizacja zagadnień inżynierii ruchu za pomocą narzędzi programistycznych	6
Pr4,5	Elementy wymiarowania pojemności sieci	4
Pr6-9	Analiza zagadnień jakości świadczonych usług	8
Pr10-13	Wykorzystanie narzędzi symulacyjnych i analiza symulacyjna zagadnień ruchowych	8
Pr14,15	Prezentacja uzyskanych wyników i zaliczenie	4
	Suma godzin	30

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.            N2. Konsultacje.            N3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych.            N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.            N5. Materiały i instrukcje.</p>

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEU_U01-PEU_U02	ocena wykonanego projektu, prezentacja, dyskusja
P=F1		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Jajszczyk A.: Wstęp do telekomutacji., WNT, Warszawa 2000.            [2] Papir Z.: Ruch telekomunikacyjny i przeciążenia sieci pakietowych., WKŁ, Warszawa 2001.            [3] Villy B. Iversen, „Teletraffic Engineering Handbook (and netw. planning”, ITU.            [4] Grzech A.: Sterowanie ruchem w sieciach teleinformatycznych. Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2002</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Jajszczyk A.: Podstawy komutacji kanałów., WNT, Warszawa 1990.            [2] Zalecenia ITU-T.            [3] Instrukcje obsługi do narzędzi symulacyjnych Opnet IT Guru, OMNET, ns-2, ns-3            [4] Czasopisma elektroniczne i artykuły IEEE (BG PWr) z zakresu inżynierii ruchu</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Janusz Klink, janusz.klink@pwr.edu.pl</b>

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Anteny i propagacja fal radiowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Antennas and radio-wave propagation</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Sieci teleinformatyczne (TSI)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES17121</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Algebra liniowa z geometrią analityczną
2. Analiza matematyczna
3. Elektromagnetyzm

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć ogólnej wiedzy o antenach i propagacji fal radiowych, a w szczególności o rodzajach anten i ich parametrach oraz o modelach obliczeniowych do analizy propagacyjnej.
- C2. Zdobyć umiejętności oceny parametrów anten, określania wpływu tych parametrów na bilans łącza radiokomunikacyjnego oraz wykorzystywania prostych modeli propagacyjnych w szacowaniu parametrów łącza radiowego.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna ogólną zasadę działania anteny oraz jej rolę w systemie telekomunikacyjnym

PEU\_W02 – zna podstawowe parametry obwodowe i polowe anten oraz ich wpływ na parametry łącza radiowego; zna metody pomiaru parametrów obwodowych anteny oraz jej charakterystyk promieniowania i zysku energetycznego

PEU\_W03 – jest w stanie identyfikować podstawowe rodzaje anten oraz scharakteryzować ich własności i zastosowania

PEU\_W04 – zna metody analizy łącza radiowego: jest w stanie scharakteryzować własności fal radiowych oraz istotne parametry ośrodka, w którym propaguje fala elektromagnetyczna; zna podstawowe narzędzia wykorzystywane do opisu propagacji fal radiowych (np. bilans energetyczny łącza)

PEU\_W05 – jest w stanie wymienić zjawiska związane z propagacją fal radiowych oraz scharakteryzować ich wpływ na bilans energetyczny łącza radiowego

PEU\_W06 – zna podstawowe metody wykorzystywane do obliczeń propagacyjnych w różnych zakresach częstotliwości oraz w różnych środowiskach propagacyjnych

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – umie mierzyć parametry obwodowe anten za pomocą wektorowego analizatora sieci

PEU\_U02 – umie przygotować stanowisko do pomiaru charakterystyk promieniowania anten; umie oceniać wyniki pomiaru charakterystyk promieniowania anten

PEU\_U03 – umie wyznaczać wymagany zysk energetyczny anteny w łączu radiowym z falą troposferyczną

PEU\_U04 – umie wyznaczać geometrię łącza mikrofalowego w celu minimalizacji wpływu fali odbitej; umie interpretować wpływ przeszkód terenowych na zjawiska propagacyjne

PEU\_U05 – umie przeprowadzać pomiary i obliczenia propagacyjne w łączach z falą przyziemną

PEU\_U06 – umie dobierać i stosować modele do obliczeń propagacyjnych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasada działania anteny oraz jej rola w systemie telekomunikacyjnym	2
Wy2	Podstawowe parametry anten oraz ich wpływ na parametry łącza radiowego	10
Wy3	Klasyfikacja anten, charakterystyka ich podstawowych rodzajów, zastosowania	2
Wy4	Zasada transmisji radiowej – charakterystyka fal radiowych i ośrodka propagacyjnego	4
Wy5	Zjawiska związane z propagacją fal radiowych	4
Wy6	Podstawowe metody w obliczeniach propagacyjnych	6
Wy7	Repetitorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Omówienie zakresu ćwiczeń przeprowadzanych w laboratorium oraz zapoznanie z wykorzystywaną aparaturą pomiarową. Omówienie wymagań dotyczących sprawozdań z realizacji ćwiczeń.	4
La2	Pomiar parametrów obwodowych anten	4
La3	Pomiary parametrów polowych anten w polu dalekim na zautomatyzowanym stanowisku pomiarowym	4
La4	Dobór zysku energetycznego anteny odbiorczej w oparciu o pomiary poziomu sygnału użytecznego, obliczenia propagacyjne oraz bilans łączy radiowego	4
La5	Analiza propagacji fal EM w łączy mikrofalowym z falą bezpośrednią i odbitą	4
La6	Propagacja fal elektromagnetycznych w zakresie fal długich, średnich i krótkich	4
La7	Obliczenia propagacyjne: zastosowanie prostych modeli propagacyjnych	4
La8	Omówienie błędów popełnianych w sprawozdaniach z ćwiczeń laboratoryjnych	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz metody tradycyjnej (tablica)
N2. Konsultacje
N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium z wykładu
N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N5. Praca własna – opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
N6. Aparatura pomiarowa oraz stanowiska pomiarowe do badania parametrów elektrycznych anten
N7. Stanowisko komputerowe do obliczeń propagacyjnych

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_W01-W06	dyskusja
F2	PEU_U01-U06	ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
F3	PEU_W01-W06	ocena kolokwium z wiedzy (materiał z wykładu)
P=0.5*F2+0.5*F3, przy czym F2 ≥ 3,0 i F3 ≥ 3,0		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] C.A. Balanis, Antenna theory : analysis and design, Hoboken : Wiley-Interscience, 2005.
- [2] D.J. Bem, Anteny i rozchodzenie się fal radiowych, WNT, Warszawa, 1973.
- [3] J. Modelski, Pomiary parametrów anten, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004.
- [4] D.J. Bem, Materiały pomocnicze do obliczeń propagacyjnych, PWr., Wrocław 1974.
- [5] R.J. Katulski, Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2009.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] T. Milligan, Modern antenna design, IEEE Press -Wiley Interscience, 2005.
- [2] L. Boithias, Radio wave propagation, London, North Oxford Acad., 1987.
- [3] Shigekazu Shibuya, A basic atlas of radio-wave propagation, New York, John Wiley & Sons, 1983.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Piotr Słobodzian, [piotr.slobodzian@pwr.wroc.pl](mailto:piotr.slobodzian@pwr.wroc.pl)



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Sieci transportowe i dostępowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Transports and access networks</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Sieci teleinformatyczne (TSI)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES17123</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				30
Forma zaliczenia	Egzamin				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				0,5

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej sieci transportowych, uwzględniającej ich architekturę, funkcjonowanie, elementy i protokoły komunikacyjne
- C2. Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej sieci dostępowych, uwzględniającej ich architekturę, funkcjonowanie, elementy i protokoły komunikacyjne
- C3. Zdobycie umiejętności analizowania struktur, urządzeń i protokołów sieci transportowych i dostępowych, stosowania przyrządów do pomiarów parametrów torów i urządzeń oraz do badania jakości transmisji, obliczania bilansu mocy łącza telekomunikacyjnego

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 ma wiedze o aktualnym stanie rozwoju oraz o trendach rozwojowych w zakresie sieci telekomunikacyjnych

PEU\_W02 zna funkcje, możliwości i struktury sieci transportowych

PEU\_W03 zna funkcje, możliwości i struktury sieci dostępowych

PEU\_W04 jest w stanie zaproponować strukturę sieci transportowej i dostępowej dla konkretnych wymagań

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 potrafi analizować struktury i protokoły sieci transportowych i dostępowych

PEU\_U02 potrafi stosować podstawowe przyrządy do pomiaru parametrów urządzeń i tworzyć podstawowe struktury sieci transportowych i dostępowych

PEU\_U03 potrafi przygotować prezentację na zadany temat w oparciu o analizę literaturową

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Sieci dostępne i transportowe charakterystyka ogólna	2
Wy2	Systemy i sieci TVK	2
Wy 3	Przewodowe sieci dostępne xDSL	2
Wy 4,5	Optyczne sieci dostępne FITL (aktywne AON i pasywne PON). Bezprzewodowe sieci dostępne	4
Wy6	Systemy i sieci hierarchii synchronicznej SDH	2
Wy7	Transportowe sieci optyczne – hierarchia OTH	2
Wy8	Miejskie Sieci Komputerowe (MAN)	2
Wy9	Monitoring miejski, systemy ITS i DIP	2
Wy10,11	Sieci komórkowe GSM/UMTS	4
Wy12	Sieci komórkowe LTE	2
Wy13	Sieci dostępne WLAN	2
Wyk14	Linie radiowe	2
Wyk15	Zaliczenie - kolokwium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Architektura i działanie sieci HFC	1
Se2	Standard DOCSIS i EuroDOCSIS	1
Se3	Architektura i działanie sieci GPON I XGPON	1
Se4	Architektura i działanie sieci dostępowej FTTC (DSLAM)	1
Se5	Cyfrowe łącze abonenckie ADSL, ADSL+, VDSL i VDSL+, HDSL działanie i architektura	1
Se6	Sieci MAN z dostępem do Internetu - architektura i działanie	1
Se7	Sieci WLAN z dostępem do Internetu - architektura i działanie	1

Se8	Sieci WiMAX z dostępem do Internetu - architektura i działanie	1
Se9	Sieci GSM/UMTS architektura i działanie	1
Se10	Sieci LTE i LTE Advanced architektura i działanie	1
Se 11	Sieci monitoringu IP architektura i działanie	1
Se 12	Architektura i działanie sieci transportowych SDH	1
Se 13	Architektura i działanie sieci transportowych DWDM	1
Se 14	Metro Ethernet	1
Se 15	Sieć Internetu architektura i działanie	1
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. Prezentacja multimedialna  
 N3. Dyskusja problemowa  
 N4. Opracowanie pisemne  
 N5. Konsultacje  
 N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01÷PEU_U03	Ocena prezentacji i opracowania pisemnego, aktywność w dyskusji
F2	PEU_W01÷PEU_W03 PEU_U01÷PEU_U03	Egzamin pisemno-ustny
P = 0.3*F1+0.7*F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Kula, Systemy teletransmisyjne, WKiŁ, Warszawa, 2004  
 [2] S. Kula, Systemy i sieci dostępowe xDSL, WKiŁ, Warszawa, 2009  
 [3] K. Perlicki, Systemy transmisji optycznej WDM, WKiŁ, Warszawa, 2007  
 [4] K. Wesołowski: "Systemy radiokomunikacji ruchomej", WKiŁ, Warszawa, 2006

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] U. Black, Optical Networks Third Generation Transport Systems, Prentice Hall PTR, 2002

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Rafał Królikowski rafal.krolikowski@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Projektowanie sieci teleinformatycznych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Telecommunication networks design</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Sieci teleinformatyczne (TSI)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES17124</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ukończony kurs Przewodowe media transmisyjne ETEK00030
2. Ukończony kurs Sieci telekomunikacyjne TKEK00006
3. Ukończony kurs Sieci komputerowe ETEK00002

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć szczegółowej wiedzy dotyczącej procesu projektowania sieci teleinformatycznych.
- C2. Zdobyć umiejętności planowania prac projektowych.
- C3. Zdobyć umiejętności tworzenia dokumentacji projektowej i rozwiązywania typowych problemów projektowych.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – posiada wiedzę o składnikach dokumentacji projektowej

PEU\_W02 – zna proces projektowy

PEU\_W03 – zna metody projektowania sieci teleinformatycznych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi opracować i analizować dane projektowe, koncepcje programowo-przestrzenne

PEU\_U02 – potrafi dopasować metody projektowania do zadań

PEU\_U03 – potrafi tworzyć spójną dokumentację projektową

PEU\_U04 – potrafi rozwiązać typowe zadania projektowe

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1,2	Wprowadzenie. Składniki dokumentacji projektowej. Proces projektowy	4
Wy3	Projektowanie kanalizacji kablowej	2
Wy4	Projektowanie łącza optycznego	2
Wy5	Projektowanie sieci PON	2
Wy6	Projektowanie sieci HFC i monitoringu wizyjnego	2
Wy7	Projektowanie dostępowych sieci radiowych	2
Wy8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
....		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie, przydzielenie tematów projektów	2
Pr2	Analiza danych wejściowych	2
Pr3,4	Przygotowanie koncepcji programowo-przestrzennej	4
Pr5,6	Prezentacja koncepcji programowo-przestrzennej	4

Pr7,8,9, 10,11, 12	Opracowanie projektu wybranej sieci teleinformatycznej	12
Pr13,14	Prezentacja opracowanych projektów	4
Pr15	Dyskusja i ocena wykonanych projektów	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, transparencji i slajdów
2. Narzędzia graficzne do opracowania rysunków
3. Ćwiczenia praktyczne – przygotowanie i kompletacja dokumentacji
4. Konsultacje
5. Praca w grupie – przygotowanie koncepcji i projektu
6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń projektowych
7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia
8. Prezentacja wyników pracy z wykorzystaniem slajdów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-3	PEU_W01-03 PEU_U01-04	prezentacja koncepcji, prezentacja projektu, test końcowy
P= 1/4*(ocena koncepcji)+1/4*(ocena projektu)+1/2*(ocena test końcowy)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kabaciński W.: Sieci telekomunikacyjne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa 2008
- [2] Oppenheimer P.: Projektowanie sieci metodą Top-Down PWN Warszawa 2007.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Comer D.: Sieci komputerowe i intersieci, WNT, 2001
- [2] Frączkowski K.: Zarządzanie projektem informatycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
- [3] Praca zbiorowa: Vademecum teleinformatyka; część 1, 2, 3. IDG, Warszawa 1999, 2002, 2004.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Rafał Królikowski, Rafal.Krolikowski@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Internet rzeczy</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Internet of Things</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Sieci teleinformatyczne (TSI)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TKES00104</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1,5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

- Ogólna wiedza dotycząca techniki cyfrowej. Umiejętność opisu i analizy układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.
- Wiedza dotycząca sieci komputerowych związana z ich funkcjonowaniem, modelem odniesienia, topologią, elementami sieci, protokołami komunikacyjnymi.
- Wiedza o trendach rozwojowych w obszarze telekomunikacji mobilnej.
- Wiedza dotycząca systemów mikroprocesorowych i systemów wbudowanych

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć ogólną wiedzę dotyczącą wykorzystania systemów wbudowanych do obsługi protokołów sieciowych.

- C2 Zdobyć umiejętności z zakresu tworzenia, konfiguracji oraz technik sterowania sieciowymi modułami wbudowanymi

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 - posiada podstawową wiedzę na temat wykorzystania systemów wbudowanych i ich programowania
- PEU\_W02 – zna i wykorzystuje różne protokoły sieciowe dedykowane do zastosowań w Internecie Rzeczy
- PEU\_W03 – posiada wiedzę na temat sterowania i sygnalizacji w sieciach przemysłowych

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 - potrafi uruchomić interfejs ethernetowy w systemie wbudowanym i zastosować wiedzę dotyczącą sieci i protokołów sieciowych
- PEU\_U02 - potrafi uruchomić interfejsy przemysłowe (np. RS-485, CAN)
- PEU\_U03 – potrafi zaprojektować i uruchomić dedykowany system wbudowany

Z zakresu kompetencji społecznych:

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Internet rzeczy. System wbudowany. Pojęcia podstawowe.	2
Wy2	Inteligentne rzeczy: urządzenia, samochody, domy, ubrania.	2
Wy3	Technologie bezprzewodowe w Internecie rzeczy: Wi-Fi, Bluetooth, NFC	2
Wy4	Technologie bezprzewodowe w Internecie rzeczy: LoRa, LoRaWAN	2
Wy5	Technologie przewodowe w Internecie rzeczy: Ethernet	2
Wy6	Technologie przewodowe w Internecie rzeczy: Sieci przemysłowe (RS-485 MODBUS, CAN).	3
Wy7	Wyzwania Internetu rzeczy: bezpieczeństwo, prywatność, standaryzacja.	2
Suma godzin		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		




<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Ustalenie tematu, zakresu i celu projektu	2
Pr2	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu, ustalenie wstępnego harmonogramu działań	1
Pr3	Analiza wymagań użytkownika, opracowanie założeń projektowych	2
Pr4	Realizacja projektu wg. harmonogramu	8
Pr5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji i slajdów
N2. Dokumentacja projektowa
N3. Konsultacje
N4. Praca własna

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_U01÷ PEU_U03	Ocena dokumentacji projektowej
F2	PEU_W01÷PEU_W03	Zaliczenie pisemne – test wielokrotnego wyboru.
$P=F1*0,5+0,5*F2; F1 \geq 3,0; F2 \geq 3,0$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny, „ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things”, Genewa 2005

[2] IoT Conference: „IoT Market Forecast: Worldwide IoT Predictions for 2015”, grudzień 2014; <http://iotinternetofthingsconference.com/2014/12/07/iot-market-forecast-worldwide-iot-predictions-for-2015/>

[3] Kevin Ashton: „That ‘Internet of Things’ Thing”, czerwiec 2009; <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Accenture: „The Internet of Things: The Future of Consumer Adoption”, Acquity Group – Part of Accenture Interactive, 2014; <http://www.acquitygroup.com/docs/default-source/Whitepapers/acquitygroup-2014iotstudy.pdf>

[2] Cisco: „The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything”, Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG), 2011; [http://www.woodsdecap.com/wp-content/uploads/2015/02/WCP-IOT-M\\_and\\_A-REPORT-2015-21.pdf](http://www.woodsdecap.com/wp-content/uploads/2015/02/WCP-IOT-M_and_A-REPORT-2015-21.pdf)

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Sławomir Sambor, [slawomir.sambor@pwr.edu.pl](mailto:slawomir.sambor@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
**Internet rzeczy**  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU ...Tel.....  
 I SPECJALNOŚCI .....TSI.....

<b>Przedmiotowy efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEU_W01</b>	<b>S1TSI_W08</b>	C1	Wy1,2	N1,3,4
<b>PEU_W02</b>	<b>S1TSI_W08</b>	C1	Wy4,5	N1,3,4
<b>PEU_W03</b>	<b>S1TSI_W08</b>	C1	Wy5,6,7	N1,3,4
<b>PEU_U01</b>	<b>S1TSI_U08</b>	C2	Pr1,2,3,4,5	N2,3,4

\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Projekt zespołowy</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Team Project</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Telekomunikacja</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Sieci teleinformatyczne (TSI)</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>TKES00105</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>4</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				2	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności wykonania przydzielonych zadań inżynierskich w ramach realizacji złożonego zadania inżynierskiego
- C2 Zdobycie doświadczeń w pracy zespołowej, w tym umiejętności planowania i harmonogramowania, komunikacji wewnątrz-zespołowej, pełnienia roli członka zespołu bądź lidera, możliwość wykazania się kreatywnością, otwartością na innowacyjne podejście do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi wykonać zadania w ramach realizacji złożonego projektu informatycznego

PEU\_U02 umie zastosować zasady zarządzania projektem do realizacji złożonego projektu informatycznego

PEU\_U03 umie opracować dokumentację projektu

#### Z zakresu kompetencji:

PEU\_K01 jest świadomy konieczności należytej współpracy z zespołem, wykazuje się świadomością swojej roli w projekcie oraz dbałością o terminową realizację powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Ustalenie tematyki projektu (np. informacyjny system internetowy, złożony internetowy system bazodanowy, kompleksowy projekt sieci teleinformatycznej z uwzględnieniem technik bezprzewodowej transmisji, projekt informatyzacji firmy, system eksperymentowania, system diagnostyki sieci teleinformatycznej) i celu projektu. Przydział ról w projekcie, wstępny przydział zadań do wykonania, wybór lidera zespołu	4
Pr2	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod i stosowanych środków informatycznych.	4
Pr3	Analiza wymagań użytkownika, łącznie z analizą ekonomiczną skutków implementacji projektu. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu działań (w formie wykresu Gantt'a) oraz zasad komunikacji wewnątrz-zespołowej i z prowadzącym.	8
Pr4	Zaplanowanie zasad zarządzania jakością w projekcie, opracowanie procedur kontrolowania jakości, analiza ryzyka. Ustalenie zasad odbioru wyników poszczególnych etapów projektu oraz zasad dokumentowania etapów	4
Pr5	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu	12
Pr6	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym - zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy)	4
Pr7	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu	12
Pr8	Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian	8
Pr9	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>60</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna
- N2. Dyskusja problemowa
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEUU_02, PEU_K01	Ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem
F2	PEU_U03	Ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej
$P=0.4 \cdot F1 + 0.6 \cdot F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Praca zbiorowa, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), wydanie polskie, 2009
- [2] Praca zbiorowa, Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk, IFC Press, Kraków 2003
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), Pełna analiza systemowa, WNT Warszawa, 2003
- [4] Dennis A., Wixam B.H., System Analysis, Design, John Wiley & Sons, 2003
- [5] Bentley C. (2002), Managing Projects the Prince 2 Way, Colin Bentley 2002.
- [6] Anderson H.R.: Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley & Sons, 2003.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [7] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych technologii i środowisk programistycznych

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

--