

# PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: **Informatyki i Telekomunikacji**

KIERUNEK STUDIÓW: **Teleinformatyka**

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**

OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: **2023/2024**

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:** Teleinformatyka

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

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

### Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: inżynierjno-techniczne

Dyscyplina/dyscypliny w przypadku kilku dyscyplin proszę wskazać dyscyplinę wiodącą): informatyka techniczna i telekomunikacja.

### Objaśnienie oznaczeń:

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 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 <b>Teleinformatyka</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyk i pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyk i dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiającymi uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
K2TIN_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działań matematyki niezbędną do rozumienia zagadnień w zakresie studiowanej dyscypliny naukowej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2TIN_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych w zakresie studiowanej dyscypliny naukowej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2TIN_W03	Ma wiedzę z budowy i zasad działania systemów mikroprocesorowych, złożonych komputerowych systemów sterowania oraz programowalnych sterowników logicznych PLC. Umie scharakteryzować system wbudowany oraz wskazać jego podstawowe elementy wewnętrzne i zewnętrzne.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2TIN_W04	Zna zasady wykorzystania zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w analizie, obróbce i syntezie sygnałów akustycznych. Potrafi stosować właściwe zaawansowane modele matematyczne i definiować wymagania umożliwiające analizę i syntezę sygnałów akustycznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2TIN_W05	Ma ogólną wiedzę dotyczącą budowy systemów lokalizacyjnych i nawigacyjnych, jest w stanie objaśnić zasadę ich działania, scharakteryzować ich podstawowe własności i obszary zastosowań.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2TIN_W06	Zna zaawansowane metody modelowania zadań optymalizacji, zna analityczne i numeryczne sposoby rozwiązywania problemów optymalizacyjnych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

K2TIN_W07	Zna podstawy algorytmów szyfrujących, podstawowe metody ochrony sieci teleinformatycznych i systemów teleinformatycznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2TIN_W08	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie zagadnień związanych ze złożonością obliczeniową, algorytmiką oraz podstawami symulacji komputerowej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2TIN_W09	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zjawisk i praw fizycznych wykorzystywanych w konstrukcji czujników, jest w stanie omówić budowę i zasadę działania różnych typów czujników stosowanych w sieciach sensorowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2TIN_W10	Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, oraz etyczne uwarunkowania działalności oraz zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego. Wykazuje się wiedzą w zakresie opisu modelu biznesowego działalności teleinformatycznej i ekonomicznych podstaw działalności gospodarczej. Dysponuje wiedzą pozwalającą rozpoznawać kondycję finansową firm, określić strategię marketingową oraz określać ceny produktów i usług.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_INŻ
K2TIN_W11	Ma uporządkowaną, rozszerzoną i pogłębioną wiedzę teoretyczną w zakresie wybranych działów teleinformatyki; zna i rozumie wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową, właściwe dla programu kształcenia w ramach wybranej specjalności.	P7U_W	P7S_WK, P7S_WG	P7S_WK_INŻ, P7S_WG_INŻ
<b>UMIĘJĘTNOŚCI (U)</b>				
K2TIN_U01	Ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego związanego ze studiowaną dyscypliną i pokrewnymi zagadnieniami. Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, prowadzić debatę z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii.	P7U_U	P7S_UK	
K2TIN_U02	Ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 ESOKJ; używa w elementarnym stopniu podstawowych sprawności językowych; zna podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w zakresie tematów życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych.	P7U_U	P7S_UK	
K2TIN_U03	Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko.	P7U_U	P7S_UK, P7S_UO	
K2TIN_U04	Potrafi zaprojektować kompletny system mikroprocesorowy, korzystać z narzędzi uruchomieniowych i programistycznych, opracowywać algorytmy oraz programować z pomocą języka wysokiego poziomu.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2TIN_U05	Potrafi wyszukiwać informacje, dokonać charakterystyki różnorodnych rozwiązań stosowanych w systemach nawigacji i lokalizacji oraz przygotować i przeprowadzić prezentację	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK,	

K2TIN_U06	Potrafi zastosować metody optymalizacji w praktyce, zaprojektować i wykonać aplikacje komputerowe wymagające wykorzystania metod i algorytmów optymalizacji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2TIN_U07	Potrafi przeprowadzić pogłębioną analizę ryzyka i na jej podstawie zaprojektować system bezpieczeństwa teleinformatycznego	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2TIN_U08	Potrafi zaprojektować i zaimplementować złożony symulator i zaawansowane algorytmy na potrzeby wybranego problemu optymalizacyjnego, przeprowadzić badania symulacyjne zgodnie z autorskim planem eksperymentu, przygotować i wygłosić prezentację na temat wykonanych badań symulacyjnych.	P7U_U	P7S_UK	P7S_UW_INŻ
K2TIN_U09	Posiada umiejętności w zakresie projektowania, pogłębionej analizy parametrów komunikacyjnych oraz konfiguracji sieci sensorowych, potrafi dobrać czujnik określonej wielkości pomiarowej dla konkretnych warunków pomiaru przy uwzględnieniu wymagań dotyczących dokładności pomiaru.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2TIN_U10	Potrafi korzystać z raportów o stanie rynku teleinformatycznego. Jest w stanie interpretować trendy rynkowe. Umie przygotować projekcje finansowe. Potrafi opracować biznes plan.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2TIN_U11	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę specjalistyczną do kierowania zespołem oraz formułowania i kreatywnego rozwiązywania złożonych problemów z wybranych zagadnień współczesnej teleinformatyki, samodzielnie lub w zespole pozyskiwać specjalistyczne informacje ze źródeł, dokonywać ich analizy, syntezy i implementacji w realizowanych zadaniach.	P7S_UO, P7U_U	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
K2TIN_K01	Ma świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności absolwenta uczelni technicznej. Rozumie rolę środków masowego przekazu	P7U_K	P7S_KR	
K2TIN_K02	Jest gotów do wykorzystania swoich kompetencji w pracy w kilkuosobowym zespole, do efektywnego podziału zadań pomiędzy członków zespołu, do formułowania wniosków na podstawie wiedzy członków zespołu oraz do kreatywnego stosowania swojej wiedzy w celu rozwiązywania nietypowych problemów	P7U_K	P7S_KO, P7S_KK	
K2TIN_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7U_K	P7S_KK, P7S_KO	

\*niepotrzebne usunąć

**Kierunek studiów** Teleinformatyka  
**Poziom studiów** studia drugiego stopnia

**OPIS PROGRAMU STUDIÓW**  
**Profil** ogólnoakademicki  
**Forma Studiów** stacjonarna

## 1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów: 3</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 90</i>
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć:</i>  <i>942 TIU</i>  <i>942 TIP</i>	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia): REKRUTACJA wymagania corocznie określone przez Senat PWr. i Radę Wydziału Informatyki i Telekomunikacji</i>

**1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: MAGISTER  
INŻYNIER**

**1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:** Absolwent jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania zaawansowanych problemów naukowych w zakresie optymalizacji, projektowania, utrzymania i konstruowania urządzeń i systemów teleinformatycznych z uwzględnieniem aspektów transmisyjnych, skutecznego wykorzystania zasobów systemu, zagwarantowania jakości świadczonych usług i ich bezpieczeństwa (głównie związanego z oprogramowaniem), stosowania technik internetowych, tworzenia i obsługi baz danych, systemów zarządzania oraz systemów telemedycznych, wykorzystania coraz powszechniej stosowanych rozwiązań bezprzewodowych oraz metod skutecznego zarządzania procesem projektowania.

**Absolwenci specjalności Utrzymanie sieci teleinformatycznych (TIU)** są przygotowani do prowadzenia zaawansowanej diagnostyki i utrzymania sieci teleinformatycznej, zarządzania projektami teleinformatycznymi, administrowania systemami teleinformatycznymi oraz wdrażania zaawansowanych aplikacji internetowych z bazą danych. Zasób wiedzy absolwenta tego kierunku, obejmujący wiedzę informatyczną oraz telekomunikacyjną, umożliwia mu znalezienie i podjęcie pracy w jednostkach prowadzących działalność naukowo-badawczą dla teleinformatyki. Typowe dla absolwentów tej specjalności stanowiska to: projektant systemów i sieci teleinformatycznych, kierownik projektów teleinformatycznych, kierownik/członek zespołu w jednostce naukowo-badawczej, laboratorium, kierownik/specjalista działu teleinformatyki w przedsiębiorstwie produkcyjnym, kierownik/członek zespołu w firmie zajmującej się reklamą i marketingiem

**Absolwenci specjalności Projektowanie sieci teleinformatycznych (TIP)** są przygotowani do projektowania zaawansowanych systemów i sieci teleinformatycznych, zarządzania projektami teleinformatycznymi, projektowania sieci teleinformatycznych, administrowania systemami teleinformatycznymi oraz projektowania zaawansowanych aplikacji internetowych z bazą danych. Zasób wiedzy absolwenta tego kierunku, obejmujący wiedzę informatyczną oraz telekomunikacyjną, umożliwia mu znalezienie i podjęcie pracy w przedsiębiorstwach tworzących sprzęt i oprogramowanie dla systemów teleinformatycznych, przedsiębiorstwach i instytucjach wykorzystujących systemy teleinformatyczne oraz jednostkach prowadzących działalność naukowo-badawczą dla teleinformatyki. Typowe dla absolwentów tej specjalności stanowiska pracy to: projektant systemów i sieci teleinformatycznych, administrator systemów i sieci teleinformatycznych, programista systemów i sieci teleinformatycznych, analityk i konsultant systemów teleinformatycznych, pracownik naukowo-badawczy w dziedzinie teleinformatyki.

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć 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 do szkoły doktorskiej, studia podyplomowe</p>	<p><b>1.8</b> <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i> Program studiów jest zgodny z misją Politechniki Wrocławskiej i strategią jej rozwoju.</p>
---	--

## 2. Opis szczegółowy

**2.1** Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 11, U (umiejętności) 11, K (kompetencje) = 3, W + U + K = 25**

**2.2** Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do **D1 (wiodąca) 25 (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 wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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



**D1 100 % 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)**

78 ECTS (TIU)

71 ECTS (TIP)

**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**

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

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 kompetencje” opracowanym w ramach Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego z lat 2020-2021.

Wyniki analiz potwierdzają zwiększone zapotrzebowanie na absolwentów kierunku teleinformatyka, uznając teleinformatykę za branżę strategiczną. Zakładane efekty uczenia się pozwolą na nabycie kompetencji pożądaných przez pracodawców, takich jak np. umiejętność pracy grupowej. Preferowane przez pracodawców umiejętności praktyczne są uzyskiwane poprzez zaliczenie bloku kształcenia specjalistycznego w zakresie utrzymania systemów teleinformatycznych.

**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 przedmiotów/ grup zajęć oznaczonych kodem BU1, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

45,06 ECTS (TIU)

45,06 ECTS (TIP)

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	2
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	2

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

	TIU	TIP
Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	16	16
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	44	43
Łączna liczba punktów ECTS	60	59

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć 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 przedmiotów/ grup zajęć oznaczonych kodem O)**  
7 ECTS (TIU) 7 ECTS (TIP)

**2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)**  
55 ECTS (TIU) 55 ECTS (TIP)

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

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

Realizując program nauczania studenci uczęszczają na zajęcia zorganizowane. Zgodnie z Regulaminem studiów wyższych na Politechnice Wrocławskiej student ma obowiązek uczestniczenia w zajęciach. 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 do zdalnego nauczania. 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, umieszczonych na platformie e-learningowej jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwium i egzaminów.

Przedmioty zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach przedmiotów. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych do przedmiotu skutkuje brakiem zaliczenia kursu i koniecznością powtórnej jego realizacji.

Zaliczenie każdego semestru studiów uwarunkowane jest zdobyciem określonej programem studiów liczby punktów ECTS, co jest jednoznaczne z osiągnięciem efektów uczenia się przewidzianych w danym semestrze. Przedmioty 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 osiąganych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitacje oraz ankietyzację, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

.....

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć 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 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (5 pkt ECTS)*

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W08W04-SM0001S	Komunikacja społeczna	0	0	0	0	1	K2TIN_U03 K2TIN_K01	15	50	2		0,8	T/Z	Z	O		1	KO
2	W04TIN-SM0116G	Przedsiębiorczość w ICT (GK)	2	0	0	0	1	K2TIN_W10 K2TIN_U10 K2TIN_K03	45	75	3		2	T/Z	Z	O		1	K
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	-	<b>60</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2,8</b>	-	-	-		<b>2</b>	-

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
2	0	0	0	2	60	125	5	0	2,8

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć 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 przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0019W	Matematyka	1	0	0	0	0	K2TIN_W01	15	30	1		0,5	T/Z	Z	O			PD
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	-	-	-	-	<b>0</b>	-

### 4.1.2.2 Blok *Fizyka*

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0020W	Fizyka	1	0	0	0	0	K2TIN_W02	15	30	1		0,5	T/Z	Z	O			PD
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	-	-	-	-	<b>0</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

**Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
2	0	0	0	0	30	60	2	0	1

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć 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 przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0004W	Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych	2	0	0	0	0	K2TIN_W04	30	50	2		1,2	T/Z	Z				K
2	W04TIN-SM0013G	Systemy wbudowane 1 (GK)	1	0	2	0	0	K2TIN_W03, K2TIN_U04	45	50	2	2	2	T	Z		DN	1	K
3	W04TIN-SM0014G	Systemy lokalizacji i nawigacji (GK)	2	0	0	0	1	K2TIN_W05, K2TIN_U05	45	75	3	3	2	T/Z	Z		DN	1	K
4	W04TIN-SM0007G	Metody optymalizacji (GK)	2	0	0	2	0	K2TIN_W06, K2TIN_U06	60	100	4	4	2,8	T/Z	Z		DN	1	K
5	W04TIN-SM0005G	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych (GK)	2	0	0	2	0	K2TIN_W07 K2TIN_U07 K2TIN_K02	60	150	6	6	3	T	E (w)		DN	3	K
6	W04TIN-SM0017G	Projektowanie efektywnych algorytmów (GK)	1	0	0	1	1	K2TIN_W08 K2TIN_U08	45	150	6	6	2,4	T	E (w)		DN	4	K
7	W04TIN-SM0014G	Systemy wbudowane 2	0	0	0	2	0	K2TIN_U04	30	50	2	2	1,6	T	Z		DN	2	K
8	W04TIN-SM0018G	Czujniki w sieciach sensorowych (GK)	1	0	0	2	0	K2TIN_W09 K2TIN_U09	45	75	3	3	2,2	T	Z		DN	2	K
<b>Razem</b>			<b>11</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	-	<b>360</b>	<b>700</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>17,2</b>	-	-	-	-	<b>14</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

**Razem dla bloków kierunkowych**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
11	0	2	9	2	360	700	28	26	17,2

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

#### 4.2.1.2 Blok *Języki obc (min 3pkt ECTS)*

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SJO-SM0001	Język obcy I		1				K2TIN_U01	15	30	1		0,63	T/Z	Z	O		1	KO
2	SJO-SM0002	Język obcy II		3				K2TIN_U02	45	60	2		1,63	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>90</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2,26</b>	-	-	-	-	<b>3</b>	-

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
0	4	0	0	0	60	90	3	0	2,26

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

### 4.2.4.1 Blok *Przedmioty specjalnościowe - Utrzymanie sieci teleinformatycznych (TIU)*

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0212L	Skalowanie i łączenie sieci teleinformatycznych	0	0	4	0	0	K2TIN_U11	60	150	6	6	3,2	T	Z		DN	6	S
2	W04TIN-SM0009P	Pracownia problemowa	0	0	0	3	0	K2TIN_U11	45	100	4	4	2,4	T/Z	Z		DN	4	S
3	W04TIN-SM0205S	Seminarium specjalnościowe	0	0	0	0	2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	50	2	2	1,6	T/Z	Z		DN	2	S
4	W04TIN-SM0203G	Taryfikacja usług multimedialnych (GK)	2	0	0	0	1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	150	6	6	2	T/Z	Z		DN	3	S
5	W04TIN-SM0204G	Zaawansowane metody badania sieci teleinformatycznych (GK)	2	0	2	0	2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	90	175	7	7	4,6	T	E (w)		DN	5	S
6	W04TIN-SM0206S	Seminarium dyplomowe	0	0	0	0	2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	75	3	3	1,6	T/Z	Z		DN	3	S
7	W04TIN-SM0207P	Praca dyplomowa						K2TIN_W11 K2TIN_U11	12	375	15	15	1	T/Z	Z		DN	15	S
8	W04TIN-SM0209G	Teleinformatyczne sieci satelitarne (GK)	2	0	0	0	1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	100	4	4	2	T/Z	Z		DN	1	S
9	W04TIN-SM0011G	Ochrona środowiska elektromagnetycznego (GK)	2	0	0	0	1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	75	3	3	2	T/Z	Z		DN	1	S
10	W04TIN-SM0211G	Jakość usług w sieciach komputerowych (GK)	1	0	0	0	1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	50	2	2	1,4	T/Z	Z		DN	1	S
<b>Razem</b>			<b>9</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	-	<b>432</b>	<b>1300</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>21,8</b>	-	-	-	-	<b>41</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

**Razem dla bloków specjalnościowych - TIU**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
9	0	6	3	10	432	1300	52	52	21,8

**4.2.4.2 Blok Przedmioty specjalnościowe - Projektowanie sieci teleinformatycznych (TIP)**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0009P	Pracownia problemowa	0	0	0	3	0	K2TIN_U11	45	100	4	4	2,4	T/Z	Z			4	S
2	W04TIN-SM0106S	Seminarium specjalnościowe	0	0	0	0	2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	50	2	2	1,6	T/Z	Z			2	S
3	W04TIN-SI0112S	Seminarium dyplomowe	0	0	0	0	2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	75	3	3	1,6	T/Z	Z		DN	3	S
4	W04TIN-SM0207P	Praca dyplomowa						K2TIN_W11 K2TIN_U11	12	375	15	15	1	T/Z	Z		DN	15	S
5	W04TIN-SM0120G	Technologie chmury i centrum danych (GK)	1		1			K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	75	3	3	1,6	T/Z	E(w)		DN	1,5	S
6	W04TIN-SM0103G	Projektowanie usług multimedialnych (GK)	1			1		K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	100	4	4	1,4	T/Z	Z		DN	2	S
7	W04TIN-SM0104G	Zaawansowane metody projektowania sieci teleinformatycznych (GK)	2			2		K2TIN_W11 K2TIN_U11	60	125	5	5	3	T/Z	E(w)		DN	3	S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

8	W04TIN-SM0121G	Efektywne metody prowadzenia projektu programistycznego (GK)	1			1	1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	100	4		2,2	T/Z	Z			2	S
9	W04TIN-SM0122G	Testowanie i jakość oprogramowania (GK)	1			1		K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	75	3	3	1,4	T/Z	Z		DN	2	S
10	W04TIN-SM0119G	Oprogramowanie w środowisku Power IBM (GK)	2		1			K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	75	3		2	T/Z	Z			2	S
11	W04TIN-SM0123G	Metody analizy danych teleinformatycznych (GK)	1			2		K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	75	3	3	2,2	T/Z	Z		DN	2	S
12	W04TIN-SM0124G	Nowe trendy w teleinformatyce (GK)	1				1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	75	3	3	1,4	T/Z	Z		DN	1,5	S
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	-	<b>432</b>	<b>1300</b>	<b>52</b>	<b>45</b>	<b>21,8</b>	-	-	-	-	<b>40</b>	-

#### Razem dla bloków specjalnościowych - TIP

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
10	0	2	10	6	432	1300	52	45	21,8

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

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

NIE DOTYCZY

Nazwa praktyki	zawodowa			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
Czas trwania praktyki	Cel praktyki			

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

Typ pracy dyplomowej	inżynierska	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	15 P(15)	W04TIN-SM0207P
Charakter pracy dyplomowej		
naukowo-badawczy		
Liczba punktów ECTS BU <sup>1</sup>	1	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

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
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

załącznik nr 2

## 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych przedmiotów/grup zajęć lub wszystkich przedmiotów w poszczególnych blokach BRAK SZCZEGÓŁOWYCH WYMAGAŃ

## 8. Plan studiów (załącznik nr .... )

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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



Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....  
Data Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data Podpis Dziekana

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## **PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
<b>KIERUNEK:</b>	<b>TELEINFORMATYKA</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	II stopień, studia magisterskie
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Projektowanie sieci teleinformatycznych (TIP)</b>
<b>JĘZYK STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:</b>	<b>2023/2024</b>

# 1. Zestaw przedmiotów / grup zajęć obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Semestr 1

Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **27**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0004W	Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych	2	0	0	0	0	K2TIN_W04	30	50	2		1,2	T/Z	Z				K
2	W08W04-SM0001S	Komunikacja społeczna	0	0	0	0	1	K2TIN_U03 K2TIN_K01	15	50	2		0,8	T/Z	Z	O		1	KO
3	W04TIN-SM0019W	Matematyka	1	0	0	0	0	K2TIN_W01	15	30	1		0,5	T/Z	Z	O			PD
4	W04TIN-SM0020W	Fizyka	1	0	0	0	0	K2TIN_W02	15	30	1		0,5	T/Z	Z	O			PD
5	W04TIN-SM0013G	Systemy wbudowane 1 (GK)	1	0	2	0	0	K2TIN_W03, K2TIN_U04	45	50	2	2	2	T	Z		DN	1	K
6	W04TIN-SM0014G	Systemy lokalizacji i nawigacji (GK)	2	0	0	0	1	K2TIN_W05, K2TIN_U05	45	75	3	3	2	T/Z	Z		DN	1	K
7	W04TIN-SM0007G	Metody optymalizacji (GK)	2	0	0	2	0	K2TIN_W06, K2TIN_U06	60	100	4	4	2,8	T/Z	Z		DN	1	K
8	W04TIN-SM0005G	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych (GK)	2	0	0	2	0	K2TIN_W07 K2TIN_U07 K2TIN_K02	60	150	6	6	3	T	E (w)		DN	3	K
9	W04TIN-SM0017G	Projektowanie efektywnych algorytmów (GK)	1	0	0	1	1	K2TIN_W08 K2TIN_U08	45	150	6	6	2,4	T	E (w)		DN	4	K
<b>Razem</b>			<b>12</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	-	<b>330</b>	<b>685</b>	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>15,2</b>	-	-	-	-	<b>11</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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

**Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (minimum 60 godzin w semestr liczba punktów ECTS: 3**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SJO-SM0001	Język obcy I		1				K2TIN_U01	15	30	1		0,63	T/Z	Z	O		1	KO
2	SJO-SM0002	Język obcy II		3				K2TIN_U02	45	60	2		1,63	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>90</b>	<b>3</b>		<b>2,26</b>	-	-	-		<b>3</b>	-

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
12	4	2	5	3	390	775	30	21	17,46

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## Semestr 2

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **5**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0014G	Systemy wbudowane 2	0	0	0	2	0	K2TIN_U04	30	50	2	2	1,6	T	Z		DN	2	K
2	W04TIN-SM0018G	Czujniki w sieciach sensorowych (GK)	1	0	0	2	0	K2TIN_W09 K2TIN_U09	45	75	3	3	2,2	T	Z		DN	2	K
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	-	<b>75</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3,8</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	-

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne

liczba punktów ECTS: **25**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0009P	Pracownia problemowa	0	0	0	3	0	K2TIN_U11	45	100	4	4	2,4	T/Z	Z			4	S
2	W04TIN-SM0106S	Seminarium specjalnościowe	0	0	0	0	2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	50	2	2	1,6	T/Z	Z			2	S
3	W04TIN-SM0120G	Technologie chmury i centrum danych (GK)	1		1			K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	75	3	3	1,6	T/Z	E(w)		DN	1,5	S
4	W04TIN-SM0103G	Projektowanie usług multimedialnych (GK)	1			1		K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	100	4	4	1,4	T/Z	Z		DN	2	S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

5	W04TIN-SM0104G	Zaawansowane metody projektowania sieci teleinformatycznych (GK)	2			2		K2TIN_W11 K2TIN_U11	60	125	5	5	3	T/Z	E(w)		DN	3	S
6	W04TIN-SM0121G	Efektywne metody prowadzenia projektu programistycznego (GK)	1			1	1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	100	4		2,2	T/Z	Z			2	S
7	W04TIN-SM0122G	Testowanie i jakość oprogramowania (GK)	1			1		K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	75	3	3	1,4	T/Z	Z		DN	2	S
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	-	<b>270</b>	<b>625</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>13,6</b>	-	-	-	-	<b>16,5</b>	-

#### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
7	0	1	12	3	345	750	30	26	17,4

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## Semestr 3

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **3**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0116G	Przedsiębiorczość w ICT (GK)	2	0	0	0	1	K2TIN_W10 K2TIN_U10 K2TIN_K03	45	75	3		2	T/Z	Z	O		1	K
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	-	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	-	-	-		<b>1</b>	-

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne

liczba punktów ECTS: **27**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SI0112S	Seminarium dyplomowe	0	0	0	0	2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	75	3	3	1,6	T/Z	Z		DN	3	S
2	W04TIN-SM0108P	Praca dyplomowa						K2TIN_W11 K2TIN_U11	12	375	15	15	0,6	T/Z	Z		DN	15	S
3	W04TIN-SM0123G	Metody analizy danych teleinformatycznych (GK)	1				2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	75	3	3	2,2	T/Z	Z		DN	2	S
4	W04TIN-SM0119G	Oprogramowanie w środowisku Power IBM (GK)	2		1			K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	75	3		2	T/Z	Z			2	S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

5	W04TIN-SM0124G	Nowe trendy w teleinformatyce (GK)	1				1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	75	3	3	1,4	T/Z	Z		DN	1,5	S
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	<b>162</b>	<b>675</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>7,8</b>	-	-	-	-	<b>23,5</b>	-

#### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
6	0	1	2	4	207	750	30	24	9,8

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod przedmiotu /grupy zajęć	Nazwy przedmiotów/ grup zajęć kończących się egzaminem	Semestr
W04TIN-SM0005G	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych	1
W04TIN-SM0017G	Projektowanie efektywnych algorytmów	1
W04TIN-SM0120G	Technologie chmury i centrum danych	2
W04TIN-SM0104G	Zaawansowane metody projektowania sieci teleinformatycznych	2

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

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	8
2	8

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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



## Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

.....  
Data Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data Podpis Dziekana

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## **Zakres Egzaminu Dyplomowego**

**Studia:** II-stopnia stacjonarne  
**Kierunek:** Teleinformatyka  
**Specjalność** Projektowanie Sieci  
Teleinformatycznych TIP

### **GRUPA 1**

1. Wbudowane systemy mikroprocesorowe: komputerowe systemy sterowania oraz programowalne sterowniki logiczne.
2. Nawigacja satelitarna.
3. Liniowe, nieliniowe i całkowitoliczbowe zadania optymalizacji oraz metody ich rozwiązania.
4. Mechanizmy bezpieczeństwa w sieciach komputerowych: algorytmy szyfrowania, wykrywanie i przeciwdziałanie atakom.
5. Metody diagnostyki i testowania sieci teleinformatycznych.
6. Wskaźniki ekonomiczne opłacalności inwestycji teleinformatycznych, stałe i zmienne koszty wdrażania i eksploatacji.
7. Czujniki w sieciach sensorowych: klasyfikacja, budowa i zasada działania
8. Metody przetwarzania i oceny jakości sygnałów akustycznych.
9. Algorytmy rozwiązujące trudne problemy optymalizacyjne – różnice, wady, zalety, wybrany przykład

### **GRUPA 2**

1. Sieci SAN – charakterystyka, technologie, protokoły, kontrola dostępu.
2. Metody prowadzenia projektu programistycznego – metodyki, narzędzia.
3. Modelowanie sieci komputerowych z wykorzystaniem przepływów wieloskładnikowych.
4. Modelowanie i optymalizacja przeżywalnych sieci komputerowych.
5. Parametry jakości świadczenia usług w sieciach multimedialnych (QoS, QoE).
6. Charakterystyka oprogramowania w środowisku Power IBM.
7. Cele testowania oraz zasady testowania.
8. Metody zapewnienia ciągłości biznesowej.
9. Etapy tworzenia automatycznych, uczących się systemów.
10. Sieci zdefiniowane programowo.

## **PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
<b>KIERUNEK:</b>	<b>TELEINFORMATYKA</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	II stopień, studia magisterskie
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Utrzymanie sieci teleinformatycznych (TIU)</b>
<b>JĘZYK STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIAZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:</b>	<b>2023/2024</b>

# 1. Zestaw przedmiotów / grup zajęć obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Semestr 1

Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **27**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku, efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0004W	Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych	2	0	0	0	0	K2TIN_W04	30	50	2		1,2	T/Z	Z				K
2	W08W04-SM0001S	Komunikacja społeczna	0	0	0	0	1	K2TIN_U03 K2TIN_K01	15	50	2		0,8	T/Z	Z	O		1	KO
3	W04TIN-SM0019W	Matematyka	1	0	0	0	0	K2TIN_W01	15	30	1		0,5	T/Z	Z	O			PD
4	W04TIN-SM0020W	Fizyka	1	0	0	0	0	K2TIN_W02	15	30	1		0,5	T/Z	Z	O			PD
5	W04TIN-SM0013G	Systemy wbudowane 1 (GK)	1	0	2	0	0	K2TIN_W03, K2TIN_U04	45	50	2	2	2	T	Z		DN	1	K
6	W04TIN-SM0014G	Systemy lokalizacji i nawigacji (GK)	2	0	0	0	1	K2TIN_W05, K2TIN_U05	45	75	3	3	2	T/Z	Z		DN	1	K
7	W04TIN-SM0007G	Metody optymalizacji (GK)	2	0	0	2	0	K2TIN_W06, K2TIN_U06	60	100	4	4	2,8	T/Z	Z		DN	1	K
8	W04TIN-SM0005G	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych (GK)	2	0	0	2	0	K2TIN_W07 K2TIN_U07 K2TIN_K02	60	150	6	6	3	T	E (w)		DN	3	K
9	W04TIN-SM0017G	Projektowanie efektywnych algorytmów (GK)	1	0	0	1	1	K2TIN_W08 K2TIN_U08	45	150	6	6	2,4	T	E (w)		DN	4	K
<b>Razem</b>			<b>12</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	-	<b>330</b>	<b>685</b>	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>15,2</b>	-	-	-	-	<b>11</b>	-

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

**Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (minimum 60 godzin w semestrze liczba punktów ECTS: 3)**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SJO-SM0001	Język obcy I		1				K2TIN_U01	15	30	1		0,63	T/Z	Z	O		1	KO
2	SJO-SM0002	Język obcy II		3				K2TIN_U02	45	60	2		1,63	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>90</b>	<b>3</b>		<b>2,26</b>	-	-	-		<b>3</b>	-

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>1</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
12	4	2	5	3	390	775	30	21	17,46

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## Semestr 2

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **5**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0014G	Systemy wbudowane 2	0	0	0	2	0	K2TIN_U04	30	50	2	2	1,6	T	Z		DN	2	K
2	W04TIN-SM0018G	Czujniki w sieciach sensorowych (GK)	1	0	0	2	0	K2TIN_W09 K2TIN_U09	45	75	3	3	2,2	T	Z		DN	2	K
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	-	<b>75</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3,8</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	-

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne

liczba punktów ECTS: **25**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0212L	Skalowanie i łączenie sieci teleinformatycznych	0	0	4	0	0	K2TIN_U11	60	150	6	6	3,2	T	Z		DN	6	S
2	W04TIN-SM0009P	Pracownia problemowa	0	0	0	3	0	K2TIN_U11	45	100	4	4	2,4	T/Z	Z		DN	4	S
3	W04TIN-SM0205S	Seminarium specjalnościowe	0	0	0	0	2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	50	2	2	1,6	T/Z	Z		DN	2	S
4	W04TIN-SM0203G	Taryfikacja usług multimedialnych (GK)	2	0	0	0	1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	150	6	6	2	T/Z	Z		DN	3	S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

5	W04TIN-SM0204G	Zaawansowane metody badania sieci teleinformatycznych (GK)	2	0	2	0	2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	90	175	7	7	4,6	T	E (w)		DN	5	S
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	-	<b>270</b>	<b>625</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>13,8</b>	-	-	-	-	<b>20</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					
5	0	6	7	5	345	750	30	30	17,6

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## Semestr 3

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **3**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	TLEU00116W	Przedsiębiorczość w ICT ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	1	K2TIN_W10 K2TIN_U10 K2TIN_K03	45	75	3		2	T/Z	Z	O		1	K
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	-	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne

liczba punktów ECTS: **27**

Lp	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk. <sup>5</sup>	o charakterze praktycznym <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04TIN-SM0206S	Seminarium dyplomowe	0	0	0	0	2	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	75	3	3	1,6	T/Z	Z		DN	3	S
2	W04TIN-SM0207P	Praca dyplomowa						K2TIN_W11 K2TIN_U11	12	375	15	15	1	T/Z	Z		DN	15	S
3	W04TIN-SM0209G	Teleinformatyczne sieci satelitarne ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	100	4	4	2	T/Z	Z		DN	1	S
4	W04TIN-SM0011G	Ochrona środowiska elektromagnetycznego ( <b>GK</b> )	2	0	0	0	1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	45	75	3	3	2	T/Z	Z		DN	1	S
5	W04TIN-SM0211G	Jakość usług w sieciach komputerowych ( <b>GK</b> )	1	0	0	0	1	K2TIN_W11 K2TIN_U11	30	50	2	2	1,4	T/Z	Z		DN	1	S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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



Razem	5	0	0	0	5	-	162	675	27	27	8	-	-	-	-	21	-
-------	---	---	---	---	---	---	-----	-----	----	----	---	---	---	---	---	----	---

#### 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					
7	0	0	0	6	207	750	30	27	10

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod przedmiotu /grupy zajęć	Nazwy przedmiotów/ grup zajęć kończących się egzaminem	Semestr
W04TIN-SM0005G	Bezpieczeństwo usług teleinformatycznych	1
W04TIN-SM0017G	Projektowanie efektywnych algorytmów	1
W04TIN-SM0204G	Zaawansowane metody projektowania sieci teleinformatycznych	2

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

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	8
2	8

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

.....  
Data

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data

Podpis Dziekana

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających 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 zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

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

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

## **Zakres Egzaminu Dyplomowego**

**Studia:** II-stopnia stacjonarne  
**Kierunek:** Teleinformatyka  
**Specjalność** Utrzymanie Sieci  
Teleinformatycznych TIU

### **GRUPA 1**

1. Wbudowane systemy mikroprocesorowe: komputerowe systemy sterowania oraz programowalne sterowniki logiczne.
2. Nawigacja satelitarna.
3. Liniowe, nieliniowe i całkowitoliczbowe zadania optymalizacji oraz metody ich rozwiązania.
4. Mechanizmy bezpieczeństwa w sieciach komputerowych: algorytmy szyfrowania, wykrywanie i przeciwdziałanie atakom.
5. Metody diagnostyki i testowania sieci teleinformatycznych.
6. Wskaźniki ekonomiczne opłacalności inwestycji teleinformatycznych, stałe i zmienne koszty wdrażania i eksploatacji.
7. Czujniki w sieciach sensorowych: klasyfikacja, budowa i zasada działania
8. Metody przetwarzania i oceny jakości sygnałów akustycznych.
9. Algorytmy rozwiązujące trudne problemy optymalizacyjne – różnice, wady, zalety, wybrany przykład

### **GRUPA 2**

1. Taryfikacja usług multimedialnych: architektury systemów i protokoły taryfikacji.
2. Klasyfikacja i charakterystyka sieci teleinformatycznych z względu na zasięg, medium transmisyjne, topologię.
3. Metodyki badania sieci teleinformatycznej: badanie funkcjonalności, wydajności i poziomu bezpieczeństwa.
4. Parametry określające jakość usług w sieciach komputerowych.
5. Mechanizmy zapewniające jakość w sieciach komputerowych.
6. Sieci satelitarne: parametry, budowa.
7. Bilans energetyczny łącza satelitarnego.
8. Metody transmisji z potwierdzeniem ARQ: sposób realizacji, ocena efektywności.
9. Wpływ pola elektromagnetycznego na organizmy żywe: źródła pola, normy, charakterystyka środowiska EM.
10. Metrologia pola elektromagnetycznego: wielkości mierzone, metody i procedury pomiarowe.
11. Stanowisko i metody badania wydajności sieci komputerowej

Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Praca dyplomowa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Diploma thesis	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Teleinformatyka	
Specjalność (jeśli dotyczy): Utrzymanie sieci teleinformatycznych (TIU), Projektowanie sieci teleinformatycznych (TIP)	
Poziom i forma studiów:	<del>I/ II stopień / jednolite studia magisterskie*</del> , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	<del>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</del>
Język wykładowy: polski/angielski*	
Cykl kształcenia od: 2023/2024	
Kod przedmiotu	W04TIN-SM0207P, W04TIN-SM0108P
Grupa kursów	<del>TAK / NIE</del>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				12	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				375	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>				15	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				15	
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 KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

- Umiejętność przygotowania przeglądu literatury i precyzowania problemu badawczego
- Podstawowa wiedza dotycząca systemów teleinformatycznych, struktur danych, algorytmów oraz programowania
- Umiejętność przygotowania dokumentacji

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zapoznanie z wytycznymi formalnymi odnośnie przygotowania pracy pisemnej, opisu literatury i struktury pracy dyplomowej
- C2 Nabycie poszerzonej wiedzy z zakresu wiedzy dotyczącej tematyki pracy dyplomowej
- C3 Nabycie umiejętności przygotowania eksperymentów, weryfikacji i opracowania wyników przeprowadzonych badań
- C4 Nabycie umiejętności terminowej i systematycznej pracy

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi wyszukać informacje z różnych źródeł, umie dokonać ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz potrafi je zaprezentować

PEU\_U02 – Potrafi formułować i testować hipotezy dotyczące prostych problemów badawczych

PEU\_U04 – Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) złożony system informatyczny mający na celu ekstrakcję wiedzy z danych używając właściwych metod, technik i narzędzi.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
	<b>Suma godzin</b>	<b>0</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Opracowanie metod(y) rozwiązywania problemu; implementacja	4
Pr2	Przeprowadzenie badań i opracowanie wyników	4

Pr3	Opracowanie dokumentacji (pracy pisemnej) pracy	4
...		
	Suma godzin	<b>12</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Środowisko eksperymentalne wedle wyboru studenta
N2. Edytor tekstu
N3. Edytor grafik (tabel/rysunków) niezbędnych do realizacji pracy dyplomowej

#### 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 (projekt)	PEU _U01 PEU _U02 PEU _U04 PEU _K01	Ocena końcowa związana z oceną przygotowanej pracy dyplomowej. Ocenie podlegać umiejętność zdefiniowania problemu, przeglądu stanu wiedzy i techniki, zaproponowania poprawnej metody, zaprojektowanie i przeprowadzenie eksperymentu, krytyczna analiza wyników.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></b>
[1] Regulamin procesu dyplomowania na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej
[2] Formatka pracy dyplomowej przygotowania przez WIT PWr
[3] Dokumentacja programu Plagiat.pl
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b>
dr hab. inż. Ryszard Zieliński

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim ..... Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznychNazwa w języku angielskim ..... Analysis and Processing of Acoustic SignalsKierunek studiów (jeśli dotyczy): Teleinformatyka

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Profil: ogólnouczelniany / praktyczny\*Poziom i forma studiów: I / II stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\*Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \*Język wykładowy: polski/angielski\*Cykl kształcenia od: 2023/2024Kod przedmiotu W04TIN-SM0004WGrupa kursów TAK / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	<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)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<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)	1,2				

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobyć wiedzę dotyczącą metod analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych

C2 Zdobyć wiedzę na temat definiowania wymagań umożliwiających analizę i syntezę sygnałów



akustycznych  
 C3. Zdobyć wiedzę odnośnie do wykorzystania zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w analizie, kodowaniu, obróbce i syntezie sygnałów akustycznych  
 C4. Zdobyć wiedzę odnośnie do metod oceny jakości sygnałów akustycznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć z akustyki oraz problematyki cyfrowego przetwarzania sygnałów audio i percepcji dźwięku, a także definiowania wymagań umożliwiających analizę sygnałów akustycznych.

PEU\_W02 Posiada wiedzę z zakresu opisu zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w analizie, przetwarzaniu i modelowaniu sygnałów akustycznych

PEU\_W03 Posiada wiedzę z zakresu opisu zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w kodowaniu, detekcji i syntezie sygnałów akustycznych, redukcji szumów i fonoskopii.

PEU\_W04 Zna kryteria i techniki oceny jakości sygnałów akustycznych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1 - Wy4	Wprowadzenie. Podstawy cyfrowego przetwarzania, analizy i syntezy sygnałów akustycznych. Podstawy percepcji dźwięku. Opis sygnału akustycznego w dziedzinie czasu i częstotliwości.	6
Wy5 - Wy8	Transformata Z. Analiza sygnałów akustycznych metodą predykcji liniowej (LPC), homomorficznego przekształcania sygnałów, cepstrum, predykcja homomorficzna. Model kanału głosowego. Modelowanie sygnałów akustycznych.	8
Wy 9 - Wy12	Algorytmy kodowania sygnałów akustycznych. Automatyczne rozpoznawanie mowy, mówców. Wykrywanie określonych obiektów w nagraniu dźwiękowym. Detekcja sygnału mowy. Akustyczny znak wodny w nagraniach audio i video. Systemy redukcji szumów. Fonoskopia. Synteza mowy. Synteza mowy w oparciu o sygnały miograficzne	10
Wy13 - Wy14	Subiektywne i obiektywne metody oceny jakości sygnałów mowy naturalnej i syntetycznej oraz muzyki.	4
Wy15	Repetitorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji Power Point  
 N2. Konsultacje  
 N3. Praca własna – 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-W04	Kolokwium
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Cz. Basztura, *Źródła, sygnały i obrazy akustyczne*, WKiŁ, Warszawa 1988.
- [2] S. Brachmański, *Wybrane zagadnienia oceny jakości transmisji sygnału mowy*, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2015.
- [3] A.V. Oppenheim, *Sygnały cyfrowe. Przetwarzanie i zastosowanie*, WNT, 1982.
- [4] R. G. Lyons, *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, WKŁ, 2000
- [5] A. Czyżewski, *Dźwięk cyfrowy*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 1998.
- [6] A. Dąbrowski, *Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych*. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Zalecenia ITU
- [2] Zalecenia ETSI

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Stefan Brachmański, stefan.brachmanski@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim: Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych****Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Security of teleinformatic networks****Kierunek studiów: Teleinformatyka****Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Język wykładowy: polski/angielski\*****Cykl kształcenia od: 2023/2024****Kod przedmiotu: W04TIN-SM0005G****Grupa kursów: TAK**

	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 (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</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)	3				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH****CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu zagrożeń i podatności w sieciach teleinformatycznych oraz mechanizmów ochronnych, w tym mechanizmów kryptograficznych
- C2 Nabycie umiejętności testowania bezpieczeństwa systemu teleinformatycznego, przeprowadzania analizy i oceny ryzyka, projektowania i konfiguracji mechanizmów zabezpieczających
- C3 Nabycie doświadczenia we współdziałaniu w kilkuosobowym zespole oraz kreatywności przy rozwiązywaniu nietypowych problemów projektowych z zakresu teleinformatyki

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna typowe zagrożenia oraz podatności współczesnych systemów teleinformatycznych

PEU\_W02 Posiada wiedzę w zakresie środków i metod ochrony systemów, w tym mechanizmów kryptograficznych, metodyki przeprowadzania analizy ryzyka i audytu teleinformatycznego, standardów normujących ocenę bezpieczeństwa teleinformatycznego

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi przeprowadzić analizę ryzyka dla systemu teleinformatycznego, umie zaprojektować scenariusze testowania bezpieczeństwa sieci

PEU\_U02 Potrafi zaprojektować odpowiedni system bezpieczeństwa teleinformatycznego na podstawie analizy ryzyka oraz skonfigurować i zarządzać mechanizmami bezpieczeństwa i bezpiecznymi usługami sieciowymi

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Potrafi pracować w kilkuosobowym zespole, dokonać podziału zadań pomiędzy członków zespołu, wyciągać wnioski na podstawie wiedzy cząstkowych członków zespołu, w kreatywny sposób rozwiązywać nietypowe problemy

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, podstawowe pojęcia bezpieczeństwa teleinformatycznego, atrybuty bezpieczeństwa	2
Wy2	Zagrożenia i podatności współczesnych systemów teleinformatycznych	4
Wy3	Analiza ryzyka, audyt bezpieczeństwa teleinformatycznego	2
Wy4	Kryptograficzne mechanizmy bezpieczeństwa, podpis cyfrowy	2
Wy5	Dystrybucja kluczy, certyfikaty cyfrowe, infrastruktura klucza publicznego	2
Wy6	Uwierzytelnianie, protokoły uwierzytelniania	2
Wy7	Bezpieczne usługi sieciowe, wirtualne sieci prywatne	4
Wy8	Kontrola dostępu, modele bezpieczeństwa	1
Wy9	Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	1
Wy10	Filtrowanie i inspekcja ruchu sieciowego, systemy wykrywania włamań	4
Wy11	Niezawodność systemów teleinformatycznych	2
Wy12	Standaryzacja bezpieczeństwa, polityka bezpieczeństwa, aspekty prawne bezpieczeństwa	2
Wy13	Bezpieczeństwo cyberprzestrzeni	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Inwentaryzacja zasobów systemu teleinformatycznego	2
Pr2	Analiza wymagań użytkowników	2
Pr3	Opracowanie scenariuszy testów penetracyjnych	2
Pr4	Klasyfikacja zasobów, analiza ryzyka	4
Pr5	Założenia projektowe	1
Pr6	Opracowanie polityki bezpieczeństwa	4
Pr7	Wybór i projekt konfiguracji mechanizmów bezpieczeństwa	6
Pr8	Opracowanie procedur bezpieczeństwa oraz planów ciągłości działania i odtwarzania	3

Pr9	Praktyczna realizacja wybranych mechanizmów bezpieczeństwa	6
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2. Wykład problemowy
N3. Dyskusja
N4. Praca własna – przygotowanie projektu
N5. Praca własna – przygotowanie do wykładu i egzaminu
N6. 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	Egzamin pisemno-ustny
F2	PEU_U01- PEU_U02, PEU_K01	Ocena projektu, obrona projektu, dyskusja
P = 0,5 * F1 + 0,5 * F2, , warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Stallings W., ‘Kryptografia i bezpieczeństwo sieci komputerowych : matematyka szyfrów i techniki kryptologii’, wyd. Helion, Gliwice, 2012.
[2] Fry C., Nystrom M., ‘Monitoring i bezpieczeństwo sieci’, wyd. Helion, Gliwice, 2010.
[3] Krzysztof Liderman, ‘Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych’, Wydawnictwo Naukowe PWN: Mikom, Warszawa, 2008.
[4] Dostálek L., ‘Bezpieczeństwo protokołu TCP/IP: kompletny przewodnik’, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006.
[5] Cole E., Krutz R., Conley J., ‘Bezpieczeństwo sieci: biblia’, wyd. Helion, Gliwice, 2005.
[6] Lam K., LeBlanc D., Smith B., ‘Ocena bezpieczeństwa sieciowego’, Microsoft, wyd. APN PROMISE, Warszawa, 2005.
[7] Polaczek T., ‘Audyt bezpieczeństwa informacji w praktyce: praktyczny przewodnik po zagadnieniach ochrony informacji’, wyd. Helion, Gliwice, 2006.
[8] Sutton R. J., ‘Bezpieczeństwo telekomunikacji’, WKŁ, Warszawa, 2004
[9] Stallings W., ‘Ochrona danych w sieci i intersieci’, WNT, Warszawa, 1997
[10] Kifner T., ‘Polityka bezpieczeństwa i ochrony informacji’, Helion, Gliwice, 1999
[11] Wojciechowska-Filipek S., Ciekankowski Z., Bezpieczeństwo funkcjonowania w cyberprzestrzeni jednostki, organizacji, państwa, CeDeWu, Warszawa, 2019
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Serafin, M., ‘Sieci VPN: zdalna praca i bezpieczeństwo danych’, wyd. Helion, Gliwice, 2010
[2] Adams C., Lloyd S., ‘PKI - podstawy i zasady działania’, Addison-Wesley, 2007
[3] Anderson R., ‘Inżynieria zabezpieczeń’, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005
[4] Kowalewski J., Ochrona informacji i systemów teleinformatycznych w cyberprzestrzeni Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2017
[5] Strony WWW organizacji i instytucji związanych z bezpieczeństwem sieci komputerowych

([www.isaca.org](http://www.isaca.org), [www.cert.pl](http://www.cert.pl), [www.iso.org](http://www.iso.org))

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,  
nazwisko, adres e-mail)**

**Dr inż. Marcin Markowski, [Marcin.Markowski@pwr.edu.pl](mailto:Marcin.Markowski@pwr.edu.pl)**

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Metody optymalizacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Optimization Methods
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy: polski/angielski*	
Cykl kształcenia od: 2023/2024	
Kod przedmiotu	W04TIN-SM0007G
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75			25	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</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)	2,8				

\*niepotrzebne skreślić

## CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć wiedzy i umiejętności pozwalających na rozwiązywanie liniowych zadań optymalizacji.  
 C2 Zdobyć wiedzy i umiejętności pozwalających na rozwiązywanie nieliniowych zadań optymalizacji  
 C3 Zdobyć wiedzy i umiejętności pozwalających na rozwiązanie całkowitoliczbowych zadań optymalizacji  
 C4 Zdobyć wiedzy i umiejętności pozwalających wykorzystywanie w praktyce metod optymalizacji

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - zna metody budowy matematycznych modeli procesów optymalizacyjnych

PEU\_W02 – posiada wiedzę z zakresu metod rozwiązywania problemów optymalizacji liniowej

PEU\_W03 – posiada wiedzę z zakresu metod rozwiązywania problemów optymalizacji nieliniowej

PEU\_W04 – zna podstawy algorytmów metaheurystycznych bazujących na populacji, a w szczególności sposoby wykorzystywania ich w procesach optymalizacyjnych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi zbudować matematyczny model rzeczywistego problemu optymalizacyjnego

PEU\_U02 – potrafi wskazać metodę optymalizacji dla zadanego problemu optymalizacyjnego

PEU\_U03 – potrafi wykonać aplikacje komputerową dla zadanego problemu optymalizacyjnego

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metody optymalizacji – aspekty praktyczne, przykłady zastosowań	2
Wy2	Programowanie liniowe – metody graficzne	2
Wy3	Programowanie liniowe – metoda SIMPLEX	4
Wy4	Programowanie nieliniowe – metody numeryczne bezgradientowe	4
Wy5	Programowanie nieliniowe – metody numeryczne gradientowe	4
Wy6	Programowanie nieliniowe – metoda mnożników Lagrange’a	2
Wy7	Programowanie nieliniowe – metoda Kuhna-Tuckera	2
Wy8	Programowanie całkowitoliczbowe – branch and X, programowanie dynamiczne	4
Wy9	Algorytmy metaheurystyczne bazujące na populacji	6
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zaprojektowanie i wykonanie aplikacji komputerowej do rozwiązania zadania optymalizacji wybranego problemu. Do rozwiązania problemu należy wykorzystać dwie metody – metody numeryczne oraz metaheurystykę bazującą na populacji. W ramach projektu należy przeprowadzić badania eksperymentalne określające wpływ algorytmów i parametrów algorytmów optymalizacji na jakość uzyskanych wyników. Należy przedstawić rekomendacje do	30



	praktycznego wykorzystania algorytmów.	
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. wykład informacyjny, N2. prezentacja multimedialna, N3. konsultacje, N4. case study, N5. prezentacja projektu

#### **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 – W04	Kolokwium
F2	PEU_U01 – U03	Ocena przygotowania projektu, udział w dyskusjach problemowych
P = 0.7 F1 + 0.3 F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Venkataraman P., <i>Applied optimization with MATLAB programming</i>, J.Wiley, 2009  [2] Kirk D. , <i>Optimal Control Theory: An Introduction</i>, Dover Publications, 2004  [3] Fletcher R., <i>Practical Methods of Optimization</i>, J.Wiley, 2000  [4] Bhati A., „Practical Optimization Methods”, Springer, 2000  [5] Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., „Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji”, PWN, Warszawa, 1980  [6] Nocedal J., Wright S.,J., “Numerical Optimization”, Springer 1999  [7] Talbi E., <i>Metaheuristics: From Design to Implementation</i>, J. Wiley, 2009</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Athans M. Falb P., <i>Optimal Control: An Introduction to the Theory and its Applications</i>, Dover Publications, 2006  [2] Stachurski A., Wierzbicki A.,P., “Podstawy optymalizacji”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000  [3] Stachurski M., ”Metody numeryczne w programie MATLAB”, MIKOM, Warszawa,2003</p>
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b>
<b>Dr inż. Piotr Lechowicz, piotr.lechowicz@pwr.edu.pl</b>

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Pracownia problemowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Case Study</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Projektowanie sieci teleinformatycznych, Utrzymanie sieci teleinformatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od: 2023/2024</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04TIN-SM0009P</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				100	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>				<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)				2,4	

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

## CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie umiejętności wyboru i ustalenia metodyki tworzenia dzieła w postaci pracy magisterskiej.
- C2 Nabycie umiejętności formułowania zagadnień badawczych, definiowania zmiennych i kryteriów oraz hipotez badawczych, nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 potrafi sformułować indywidualny problem – temat pracy magisterskiej

PEU\_U02 potrafi wybrać metodykę tworzenia dzieła w postaci pracy magisterskiej

PEU\_U03 potrafi zrealizować przegląd literaturowy związany z planowaną tematyką pracy magisterskiej

PEU\_U04 potrafi dokonać wyboru środowiska badawczego, zaplanować eksperymenty

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z aktualnymi obszarami badawczymi, kierunkami rozwoju dyscyplin naukowych związanych ze specjalnością, omówienie źródeł literaturowych w celu określenia tematu pracy magisterskiej i głównych celów realizacji pracy magisterskiej. Spotkanie indywidualne z prowadzącym , prezentacja i omówienie efektów.	9
Pr2	Studia literaturowe w zakresie wyboru metodyki tworzenia dzieła w postaci pracy magisterskiej. Określenie szczegółowego zakresu planowanej pracy magisterskiej. Spotkanie indywidualne z prowadzącym , prezentacja i omówienie efektów.	12
Pr3	Zapoznanie się z zagadnieniami w wybranych obszarach problemowych. Opracowanie przeglądu literaturowego w zakresie planowanej tematyki pracy magisterskiej. Spotkanie indywidualne z prowadzącym , prezentacja i omówienie efektów.	12
Pr4	Przegląd rozwiązań w ramach rozpatrywanego zagadnienia – analiza metod i stosowanych środków informatycznych. Ogólny opis problemu badawczego rozwiązywanego w pracy i propozycja jego rozwiązania. Spotkanie indywidualne z prowadzącym , prezentacja i omówienie efektów.	12
<b>Suma godzin</b>		<b>45</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Dyskusja problemowa

N2. Konsultacje

N3. Praca własna

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P –	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
---	--------------------------	---

podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEU_U01- PEU_U04	Ocena jakości wykonanej dokumentacji, prezentacji kolejnych etapów realizacji prac, przestrzeganie harmonogramu prac.
P=F1		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Apanowicz: „Zarys metodologii prac dyplomowych...”,1997
- [2] M. Korzyński, „Metodyka eksperymentu”, WNT, 2006
- [3] D.C. Montgomery, „Design and Analysis of Experiments”, 2012
- [4] K. Liderman „Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych”, 2008
- [5] R. Tadeusiewicz, „Drogi i bezdroża statystyki w badaniach naukowych”, 2002
- [6] Dennis A., Wixam B.H., “System Analysis, Design, John Wiley & Sons”, 2003
- [7] G.J. Cobb “Introduction to Design and Analysis of Experiments”, 1998

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [8] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych metodyk oraz obszarów tematycznych

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Prof. dr hab. inż. Krzysztof Walkowiak, Krzysztof.walkowiak@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Systemy wbudowane 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Embedded systems 1</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Profil:</b>	<b>ogólnouczelniany</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od:.....</b>	
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04TIN-SM0013G</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		25		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	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)	2				

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Znajomość algorytmów komputerowych oraz podstawowych konstrukcji programistycznych.
2. Znajomość architektur, struktur wewnętrznych oraz metod programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
3. Umiejętność przygotowania i uruchomienia oprogramowania w wybranych środowiskach narzędziowych.
4. Umiejętność pracy w grupie.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć wiedzę dotyczącą mikroprocesorowych systemów wbudowanych.  
C2 Zdobyć wiedzę dotyczącą komputerowych systemów sterowania.

C3 Zdobyć wiedzę dotyczącą programowalnych sterowników PLC.  
 C4 Zdobyć umiejętności projektowania systemów wbudowanych.  
 C5 Zdobyć umiejętności oprogramowania systemów wbudowanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna architektury systemów wbudowanych, ich budowę i zasadę działania.

PEU\_W02 Zna składnię i struktury języka ANSI C oraz zasady wykorzystania bibliotek peryferyjnych.

PEU\_W03 Posiada wiedzę o rdzeniu i blokach peryferyjnych mikrokontrolerów STM32.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi używać środowisko do oprogramowania systemów wbudowanych.

PEU\_U02 Potrafi używać dokumentację techniczną i noty aplikacyjne wykorzystywanych układów scalonych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do systemów wbudowanych.	1
Wy2	Mikroprocesorowe systemy wbudowane.	2
Wy3	Komputerowe systemy sterowania.	2
Wy4	Programowane sterowniki logiczne (PLC).	2
Wy5	Podstawowe architektury mikrokontrolerów. Systemy uruchomieniowe. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego.	3
Wy6	Mikrokontrolery rodziny STM32. Porty wejścia wyjścia, system przerwań, liczniki, interfejsy szeregowy.	5
	Suma godzin	<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 Keil uVision oraz biblioteką Standard Peripherals Library.	2
La3	Porty wejścia-wyjścia GPIO	4
La4	System przerwań NVIC. Przerwania zewnętrzne EXTI	4
La5	Licznik systemowy SysTick. Liczniki TIM. Zegar czasu rzeczywistego RTC.	8
La6	Interfejs szeregowy USART, SPI, I2C.	6
La7	Przetwornik ADC.	4
	Suma godzin	<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 PEU_W02 PEU_W03	Zaliczenie pisemne (test wielokrotnego wyboru).
F2	PEU_U01 PEU_U02	Ocena jakości wykonywanych zadań laboratoryjnych. Odpowiedzi ustne i dyskusje.
$P = 0.6 * F1 + 0.4 * F2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

## **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] Marwedel P., Embedded System Design, Kluwer Academic Publishers, Boston 2003
- [4] Pełka R., Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa 2000
- [5] Ting-pat So A., Intelligent building systems, Kluwer Academic Publ., Boston – London 1999

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Paprocki K., Mikrokontrolery STM32, BTC, Legionowo 2009
- [2] Peczarski M., Mikrokontrolery STM32 w sieci Ethernet, BTC, Legionowo 2011
- [3] Galewski M., STM32: aplikacje i ćwiczenia w języku C, BTC, Legionowo 2011

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Jarosław Emilianowicz, jaroslaw.emilianowicz@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Systemy lokalizacji i nawigacji  
**Nazwa w języku angielskim:** Localization and navigation systems  
**Kierunek studiów:** Teleinformatyka  
**Poziom i forma studiów:** II stopień, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy  
**Język wykładowy:** polski/angielski\*  
**Cykl kształcenia od:** 2023/2024  
**Kod przedmiotu:** W04TIN-SM0014G  
**Grupa kursów:** TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<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)	2				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zdobycie ogólnej wiedzy dotyczącej systemów lokalizacyjnych i nawigacyjnych, a w szczególności ich zasady działania, podstawowych własności i obszarów zastosowań.



## 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 techniki lokalizacji rozmytej stosowane w sieciach telefonii komórkowej oraz systemy lokalizacji oparte o technikę RFID
- PEU\_W03 – zna prawa rządzące ruchem sztucznych satelitów ziemi wykorzystywanych w satelitarnych systemach telekomunikacyjnych
- PEU\_W04 – 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 określenie położenia terminala naziemnego

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 - Potrafi odpowiednio wykorzystywać, cytować i opisywać źródła bibliograficzne
- PEU\_U02 - Potrafi biegłe wykorzystywać dostępne narzędzia multimedialne pomocne podczas przygotowywania prezentacji multimedialnych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady lokalizacji oraz techniki pomiarów radiolokacyjnych	14
Wy2	Techniki lokalizacji rozmytej	4
Wy3	Elementy teorii ruchu sztucznych satelitów Ziemi	2
Wy4	Budowa i zasada działania systemów lokalizacji i nawigacji satelitarnej	8
Wy5	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne – przedstawienie grafiku prezentacji studenckich, wyjaśnienie zasad liczenia oceny końcowej. Wyjaśnienie podstawowych zagadnień związanych z korzystaniem i cytowaniem źródeł bibliograficznych oraz prezentacją multimedialną i prezentacją wyników.	2
Se2	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych	13
Suma godzin		15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz metody tradycyjnej (tablica)
- N2. Konsultacje
- N3 Dyskusja problemowa
- N4. 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 – W04	Zaliczenie pisemne
F2	PEU_U01 PEU_U02	Ocena prezentacji tematu seminaryjnego
$P=0,6 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2$		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] D.J.Bem, Systemy telekomunikacyjne cz.3 Radiolokacja i radionawigacja. Wyd. PWR. Wrocław 1991.
- [2] Jurdziński M., Systemy morskiej 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.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Dariusz Więcek, [dariusz.wiecek@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.wiecek@pwr.edu.pl)**

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Systemy wbudowane 2
Nazwa w języku angielskim	Embedded systems 2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Teleinformatyka
Profil:	ogólnouczelniany
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy: polski/angielski*	
Cykl kształcenia od: 2023/2024	
Kod przedmiotu	W04TIN-SM0014G
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>				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)				1,6	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Znajomość architektur systemów wbudowanych.
2. Umiejętność projektowania i oprogramowania systemów wbudowanych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć umiejętności projektowania systemów wbudowanych.  
C2 Zdobyć umiejętności oprogramowania systemów wbudowanych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi używać środowisko do oprogramowania systemów wbudowanych.

PEU\_U02 Potrafi używać dokumentację techniczną i noty aplikacyjne wykorzystywanych układów scalonych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie. Przepisy BHP. Regulamin laboratorium. Program zajęć projektowych. Kryteria zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskiem projektowymi.	1
Pr2	Ustalenie tematu i celu projektu. Przydział ról w projekcie, wstępny przydział zadań do wykonania, wybór lidera zespołu.	1
Pr3	Zapoznanie się problemami technicznymi projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod programistycznych.	2
Pr4	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu	12
Pr5	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu	12
Pr6	Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena algorytmów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.	1
Pr7	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej.	1
	Suma godzin	<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_U01 PEU_U02	Ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej.
P = F1		

## 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] Marwedel P., Embedded System Design, Kluwer Academic Publishers, Boston 2003
- [4] Pełka R., Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa 2000
- [5] Ting-pat So A., Intelligent building systems, Kluwer Academic Publ., Boston – London 1999

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Paprocki K., Mikrokontrolery STM32, BTC, Legionowo 2009
- [2] Peczarski M., Mikrokontrolery STM32 w sieci Ethernet, BTC, Legionowo 2011
- [3] Galewski M., STM32: aplikacje i ćwiczenia w języku C, BTC, Legionowo 2011

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,  
nazwisko, adres e-mail)**

**Jarosław Emilianowicz, jaroslaw.emilianowicz@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim Projektowanie efektywnych algorytmów

Nazwa przedmiotu w języku angielskim Designing of effective algorithms

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Teleinformatyka

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Język wykładowy: polski/angielski\*

Cykl kształcenia od: 2023/2024

Kod przedmiotu W04TIN-SM0017G

Grupa kursów TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			75	25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin			zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				3	1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,4				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH****CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej złożoności obliczeniowej
- C2 Nabycie wiedzy w zakresie efektywnych algorytmów na potrzeby rozwiązywania złożonych problemów optymalizacyjnych
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej wieloaspektowych eksperymentów symulacyjnych.
- C4 Zdobywanie umiejętności projektowania i implementacji systemu symulującego rzeczywisty

problem optymalizacyjny.

C5 Zdobyć umiejętności prowadzenia badań symulacyjnych zgodnie z wielostopniowym planem eksperymentu

C6 Zdobyć umiejętności przeprowadzenia analizy i prezentacji wyników symulacyjnych badań porównawczych, w szczególności badań efektywności algorytmów decyzyjnych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 posiada wiedzę o metodach i zasadach projektowania algorytmów na potrzeby rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych

PEU\_W02 posiada wiedzę w zakresie architektury komputerowych systemów symulacyjnych na potrzeby badań eksperymentalnych

PEU\_W03 posiada wiedzę z zakresu planowania eksperymentów i analizy ich wyników

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi dokonać implementacji algorytmów na potrzeby złożonego zagadnienia optymalizacyjnego

PEU\_U02 potrafi przeprowadzić badania symulacyjne według opracowanego wielostopniowego planu eksperymentu

PEU\_U03 potrafi opracować i przedstawić analizę wyników badań symulacyjnych w formie multimedialnej prezentacji komputerowej i pisemnego raportu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 rozumie konieczność pracy w grupie przy realizacji złożonego zadania projektowego wykonując przydzielone zadania zgodnie z założonym harmonogramem pracy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Kwestie organizacyjne. Przykładowe zagadnienia optymalizacyjne z obszaru teleinformatyki. Zasady zaliczenia	2
Wy2	Wstęp do optymalizacji - złożoność obliczeniowa, notacja dużego O.	2
Wy3	Wstęp do algorytmiki - proste algorytmy, algorytmy sortowania, algorytmy grafowe	2
Wy4	Algorytmy do rozwiązywania złożonych problemów optymalizacyjnych - algorytmy zachłanne, programowanie dynamiczne, przegląd zupełny, algorytmy heurystyczne i metaheurystyczne	5
Wy5	Zasady prowadzenia badań symulacyjnych. Symulacja komputerowa. Formułowanie tez badawczych. Planowanie eksperymentów wielostopniowych. Porównawcze badania efektywności algorytmów – wskaźniki jakości. Badania symulacyjne wieloaspektowe	2
Wy6	Analiza wyników eksperymentów symulacyjnych. Prezentacja wyników	2

	badan – zasady tworzenia raportów oraz opracowywania wyników w formie artykułów naukowych	
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Sprawy organizacyjne, w tym kreowanie grup projektowych. Omówienie i uzgodnienie tematyki zagadnień optymalizacyjnych dla poszczególnych grup projektowych, wybór algorytmów.	4
Rr2	Sporządzenie wykresu Gantt'a na potrzeby harmonogramowania realizacji projektu	2
Pr4	Realizacja zadań projektowych zgodnie z przyjętym harmonogramem – przedstawianie prowadzącemu stanu realizacji projektu.	8
Pr5	Omówienie wykonanych zadań projektowych przedstawionych w formie raportów pisemnych z badań (lub w formie publikacji).	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Sprawy organizacyjne - zasady opracowywania i przedstawienia prezentacji seminaryjnych, zawartość merytoryczna, harmonogram wystąpień dla grup projektowych.	2
Se2	Pierwsza tura prezentacji – przedstawienie wybranego problemu optymalizacyjnego, harmonogramu prac projektowych (wykres Gantt'a). Dyskusja – wybór algorytmów, sformułowanie problemu badawczego, planowany wkład własny	6
Se3	Druga tura prezentacji – przedstawienie efektów realizacji projektu (stworzony symulator, efekty prac badawczych), prezentacja wynikowego wykresu Gantt'a. Dyskusja problemowa – analiza własności badanych algorytmów	6
Se4	Ocena prezentacji przez słuchaczy. Dyskusja nad zaletami i wadami poszczególnych wystąpień. Ocena stosowanych środków audiowizualnych.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Prezentacja multimedialna N3. Dyskusja problemowa N4. Konsultacje N5. 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	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin sprawdzający wiedzę (pisemny lub ustny), aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena wykonanych zadań projektowych, ocena raportu pisemnego
F3	PEK_U03, PEK_K01	aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji multimedialnych i sposobu



	ich przedstawienia
$P = 0,25 * F1 + 0,5 * F2 + 0,25 * F3$ , z koniecznością spełnienia warunku: $[(F1 \geq 3.0) \wedge (F2 \geq 3.0) \wedge (F3 \geq 3.0)]$	

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Cormen Thomas H., Leiserson Charles E., Rivest Ronald L, Clifford Stein  
“Wprowadzenie do algorytmów” Wydawnictwo Naukowe PWN 2020
- [2] Omid Bozorg-Haddad, Mohammad Solgi, Hugo A. Loáiciga “Meta-heuristic and Evolutionary Algorithms for Engineering Optimization”, Wiley 2017
- [3] El-Ghazali Talbi “Metaheuristics: From Design to Implementation”, Wiley Publishing 2009
- [4] Sean Luke “Essentials of Metaheuristics (Second Edition)”, 2012

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Artykuły naukowe - IEEE Xplore, Google scholar itp

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Dr inż. Wojciech Kmiecik, e-mail: wojciech.kmiecik@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim .....	Czujniki w sieciach sensorowych
Nazwa w języku angielskim .....	Sensors in sensor networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<u>Teleinformatyka</u>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Profil: ogólnouczelniany /	<b>praktyczny*</b>
Poziom i forma studiów:	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
Język wykładowy: polski/	<b>angielski*</b>
Cykl kształcenia od:	<b>2023/2024</b>
Kod przedmiotu	<b><u>W04TIN-SM0018G</u></b>
Grupa kursów	<b>TAK-/ <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</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)	2,2				

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

1. Znajomość podstaw fizyki i elektroniki
2. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu sieci sensorowych oraz standardów i protokołów komunikacyjnych wykorzystywanych w tych sieciach
3. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu techniki światłowodowej

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu budowy i zasady działania czujników wielkości nieelektrycznych
- C2. Zapoznanie się z typami czujników wykorzystywanych w sieciach sensorowych

- C3. Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu projektowania oraz badania prostych czujników i przetworników
- C4. Opanowanie umiejętności studiowania literatury i prezentacji wiedzy w zakresie różnych możliwości zastosowania czujników

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – Posiada podstawową wiedzę w zakresie zjawisk i praw fizycznych wykorzystywanych w konstrukcji czujników wielkości nieelektrycznych, rozumie efekty starzeniowe występujące w czujnikach
- PEU\_W02 - Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych wykorzystywanych w czujnikach, jak np. zmiany rezystancji, pojemności i indukcyjności
- PEU\_W03 – Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i zasady działania wybranych czujników
- PEU\_W04 – Zna typy czujników wykorzystywanych w sieciach sensorowych, zna zasady i problemy związane z planowaniem oraz implementacją czujników w sieciach sensorowych i telemetrycznych

#### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, kart katalogowych producentów oraz innych właściwie dobranych źródeł dotyczące pomiarów konkretnej wielkości nieelektrycznej, potrafi integrować uzyskane informacje i dokonywać ich interpretacji
- PEU\_U02 – Potrafi dobrać czujnik pomiarowy adekwatny do mierzonego zjawiska, potrafi dokonać pomiaru wybranej wielkości nieelektrycznej
- PEU\_U03 – Posiada umiejętności w zakresie projektowania, analizy parametrów komunikacyjnych oraz konfiguracji sieci sensorowych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Definicja czujnika. Parametry metrologiczne czujnika. Podział czujników ze względu na zasadę działania oraz zastosowanie. Technologie wytwarzania czujników. Błędy pomiarowe, zagadnienia niezawodnościowe oraz kompatybilności elektromagnetycznej czujników.	3
Wy2	Czujniki parametrów środowiskowych	2
Wy3	Czujniki gazów i cieczy	2
Wy4	Czujniki do zastosowań medycznych, biologicznych i chemicznych	2
Wy5	Czujniki typu Lab-on-a-chip oraz lab-on-a-fiber	2
Wy6	Rozproszone czujniki monitorujące uszkodzenia konstrukcji inżynierskich	2
Wy7	Repetitorium	2

	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>
--	--------------------	-----------

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie, wybór i omówienie tematów, ustalenie harmonogramu prac	2
Pr2	Studia literaturowe, analiza materiałów pomocniczych, opracowanie założeń projektu, przygotowanie opisu części teoretycznej	4
Pr3	Realizacja części praktycznej projektu w kolejnych iteracjach	22
La3	Prezentacja projektu, weryfikacja jego wyników, przekazanie i ocena projektu	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów
N2. Narzędzia symulacyjne oraz stanowiska laboratoryjne w Pracowni Sieci Telekomunikacyjnych, Systemów i Czujników
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – przygotowanie zadań projektowych
N5. 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))	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU W01-04	Test zaliczeniowy z wykładu
F2	PEU U01-03	Ocena końcowa z projektu
$P = 0,5 * F1 + 0,5 * F2$ 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] Fraden J., “Handbook of Modern Sensors - Physics, Designs, and Applications”, 5th ed, Springer, 2016
[2] Ida N., “Sensors, Actuators, and Their Interfaces: A multidisciplinary introduction (Control, Robotics and Sensors) 2nd Edition, IET, 2020
[3] Czabanowski R. „Sensory i systemy pomiarowe”. Oficyna Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 2010.
[4] Praca zespołowa pod red. J. Piotrowskiego, Pomiary, czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego”, WNT, Warszawa, 2009
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[5] Faludi R., “Building Wireless Sensor Networks: with ZigBee, XBee, Arduino, and Processing”, O'Reilly Media; 1st Edition, 2011
[6] Platt Ch., “Encyclopedia of Electronic Components: Sensors for Location, Presence, Proximity, Orientation, Oscillation, Force, Load, Human Input, Liquid and Gas Properties, Light, Heat, Sound, and Electricity”, Vol. 3, O'Reilly Media, Inc, USA, 2016

[7] Giancarlo C. Righini, Antonella Tajani, Antonello Cutolo, "An Introduction to Optoelectronic Sensors", Series in Optics and Photonics: Volume 7, World Scientific, 2009

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

Dr inż. Bogusław Szczupak, [boguslaw.szczupak@pwr.edu.pl](mailto:boguslaw.szczupak@pwr.edu.pl)

Dr inż. Łukasz Sójka, [lukasz.sojka@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.sojka@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Matematyka</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mathematics</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od: 2023/2024</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04TIN-SM0019W</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</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)	0,5				

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

1. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.
2. Znajomość własności i zastosowań liczb zespolonych oraz rachunku macierzy.
3. Znajomość podstawowych metod rozwiązywania układów równań liniowych.
4. Znajomość teorii i zastosowań szeregów liczbowych oraz szeregów potęgowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie podstawowych pojęć, twierdzeń, metod i zastosowań dotyczących przestrzeni liniowych oraz przekształceń liniowych w przestrzeniach wektorowych.
- C2. Poznanie pojęcia funkcji zespolonej, jej pochodnej i całki.
- C3. Poznanie podstawowych pojęć, twierdzeń i metod dotyczących przestrzeni Banacha oraz przestrzeni Hilberta.

C4. Poznanie pojęcia transformacji Fouriera i Laplace'a ich odstawowych własności i zastosowań.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy student:

PEU\_W01 zna podstawowe pojęcia i własności przestrzeni liniowych i przekształceń liniowych.

PEU\_W02 zna pojęcie funkcji zespolonej.

PEU\_W03 zna podstawowe pojęcia i własności iloczynu skalarnego, przestrzeni Banacha i Hilberta.

PEU\_W04 zna pojęcie transformacji Fouriera i Laplace'a oraz ich zastosowań.

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi wyznaczyć bazę i wymiar przestrzeni liniowej o skończonym wymiarze oraz współrzędne wektora w zadanej bazie.

PEU\_U02 potrafi wyznaczyć macierz przekształcenia liniowego w zadanych bazach, potrafi wykorzystać własności przekształceń liniowych do wyznaczania potęg macierzy.

PEU\_U03 potrafi skonstruować układ ortogonalny w przestrzeni Hilberta oraz rozwinąć w szereg ortogonalny wektor z przestrzeni Hilberta z zadaniem układem ortogonalnym.

PEU\_U04 potrafi rozwiązywać zadania z użyciem transformacji Fouriera i Laplace'a.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 zna podstawowe dziedziny zastosowań abstrakcyjnej algebry liniowej oraz rachunku różniczkowego i całkowego w teleinformatyce.

PEU\_K02 rozumie konieczność samodzielnej pracy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przestrzenie liniowe. Podprzestrzenie liniowe. Liniowa niezależność wektorów. Baza i wymiar przestrzeni liniowej.	2
Wy2	Odwzorowanie liniowe. Reprezentacja macierzowa odwzorowań liniowych.	1
Wy3	Przestrzenie unormowane. Przestrzenie Banacha. Przestrzenie unitarne. Przestrzenie Hilberta.	2
Wy4	Układy ortogonalne. Baza ortogonalna w przestrzeni Hilberta. Rzut ortogonalny. Funkcjonał liniowy. Twierdzenie Riesz o postaci funkcyjonału liniowego w przestrzeni Hilberta.	2
Wy5	Podstawowe własności funkcji zmiennej zespolonej. Pochodna i całka funkcji zespolonej.	2
Wy6	Transformacja Laplace'a. Podstawowe własności i zastosowania.	2

Wy7	Transformacja Fouriera. Podstawowe własności i zastosowania.	2
Wy8	Kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład – metoda tradycyjna i z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych	
N2. Praca w grupach i indywidualna – samodzielne rozwiązywanie zadań	
N3. Praca własna studenta – samodzielne rozwiązywanie list zadań	
N4. Konsultacje	

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
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, zaliczenie prac pisemnych (typu praca w grupach).
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04.	Zaliczenie prac pisemnych (kolokwia).
P=0.3*F1+0.7*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] A. Białyński-Birula, Algebra liniowa z geometrią, PWN Warszawa 1979.
[2] J. Długosz, Funkcje zespolone. Teoria, przykłady, zadania, GiS 2005.
[3] J. Musielak, Wstęp do analizy funkcjonalnej, PWN, 1976.
[4] S. Prus, A. Stachura, Analiza funkcjonalna w zadaniach, PWN 2009.
[5] J. Rusinek, Zadania z analizy funkcjonalnej, Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2004.
[6] J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN 2008.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2, Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
[2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2, Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
[3] J. Górniak, T. Pytlik, Analiza funkcjonalna w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1992.
[4] R. Grzymkowski, R. Wituła, Wybrane zagadnienia z funkcji zespolonych i transformaty Laplace'a, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2001.
[5] E. Kaćki, L. Siewierski, Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Informatyki w Łodzi, Łódź 2002.
[6] F. Leja, Funkcje zespolone, PWN 1973.
[7] W. Rudin, Analiza funkcjonalna, PWN 2016.
[8] W. Rudin, Analiza rzeczywista i zespolona, PWN, Warszawa 1986.
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b>
<b>Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl</b>





Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fizyka</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Physics</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od: 2023/2024.</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04TIN-SM0020W</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</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)	0,5				

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

1. Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzę w zakresie wybranych, fundamentalnych praw fizyki współczesnej koniecznej do zrozumienia zjawisk fizycznych w obrębie studiowanej dyscypliny naukowej.
- C2. Zrozumienie potrzeby samokształcenia.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa związane z podstawami mechaniki kwantowej

PEU\_W02 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa teorii względności.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: zakres i metodologia fizyki; metoda naukowa.	1
Wy2	Podstawy mechaniki kwantowej.	2
Wy3	Atom wodoru, widmo absorpcji i emisji.	2
Wy4	Układy wieloatomowe, typy wiązań atomowych, struktury krystaliczne, ciekłe kryształy.	2
Wy5	Wybrane problemy mechaniki kwantowej.	2
Wy6	Elementy teorii względności.	2
Wy7	Fizyka w zastosowaniach inżynierskich.	2
Wy8	Podsumowanie	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Konsultacje

N3. Praca własna – wskazana lektura dodatkowa

N4. Praca własna – przygotowanie do testu

### 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, zaliczenie kartkówek pisemnych
F2	PEU_W01, PEU_W02	Test końcowy
$P=(1/3)*F1+(2/3)*F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] H.D. Young, R.A. Freedman, University Physics, Pearson-Addison Wesley 2014
- [5] W. Korczak, M. Trajdos, Wektory, pochodne, całki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Ewa Frączek, ewa.fraczek@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Przedsiębiorczość w ICT</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>ICT Business</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, Ogólnoakademicki</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski/angielski*</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04TIN-SM0116G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<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)	2				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie rynku teleinformatycznego
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej parametrów ekonomicznych i zasad działalności biznesowej
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej metod analizy rynku teleinformatycznego
- C4 Nabycie umiejętności wyszukiwania, opracowania i prezentacji treści technicznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Wie, jak opisać model biznesowy działalności teleinformatycznej i objaśniać ekonomiczne podstawy działalności gospodarczej, rozpoznawać kondycję finansową firm, określić strategię marketingową, określania cen produktów i usług. Wie co jest przedmiotem ochrony własności intelektualnej.

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi korzystać z raportów o stanie rynku teleinformatycznego. Potrafi interpretować trendy rynkowe. Umie przygotować projekcje finansowe. Potrafi opracować biznes plan. Umie chronić dorobek intelektualny.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie	2
Wy2	Społeczeństwo informacyjne	2
Wy3	Prawo telekomunikacyjne	2
Wy4	Działalność telekomunikacyjna – uprawnienia	2
Wy5	Rynek teleinformatyczny – podstawy	2
Wy6	Analiza rynku telekomunikacyjnego	2
Wy7	Działania marketingowe – badania rynku, cena usług, zapotrzebowanie na usługi, czynniki ryzyka	2
Wy8	Planowanie sieci nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacji	2
Wy9	Planowanie działalności telekomunikacyjnej – biznes plan	2
Wy10	Strategia ustalania cen usług – przychody, plany taryfowe	2
Wy11	Projekcje finansowe	2
Wy12	Zarządzanie projektami teleinformatycznymi	2
Wy13	Przykład działalności teleinformatycznej – analiza przypadku	2
Wy14	Podstawowe zasady ochrony własności intelektualnej (przemysłowej i autorskiej)	2
Wy15	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do seminarium, omówienie planu i warunków zaliczenia.	1
Se2	Omówienie tematów seminaryjnych, dostępnych źródeł informacji	1
Se3	Rozdanie tematów seminaryjnych, ustalenie zasad oceny prezentacji i harmonogramu prezentacji	1
Se4	Prezentacje opracowanych tematów, ocena prezentacji, dyskusja ze studentami	12
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Prezentacja syntetyczna każdego tematu
- N3. Prezentacja studenta, dyskusja oraz ocena prezentacji
- N4. Elektroniczna wersja prezentacji
- N5. Konsultacje
- N6. 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	Aktywność na wykładach, kolokwium zaliczające
F2	PEU_W01 PEU_U01	Aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena prezentacji seminaryjnych przygotowanych przez studenta
P=0,6*F1+0,4*F2 warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Piątek S., Prawo telekomunikacyjne - Komentarz”, Wydanie 2, C.H.Beck, Warszawa 2005.
- [2] Hawawini G., Viallet, Finanse menedżerskie, PWE, Warszawa 2007.
- [3] Fiore F.F., Jak szybko przygotować biznesplan, Wolters Kluwer, Kraków 2006.
- [4] Janiszewski J.M. (red.), Budowa sieci szerokopasmowych. Planowanie i przygotowanie koncepcji. Poradnik dla samorządowców, Fundacja Wspierania Wsi, Warszawa 2008.
- [5] Snedaker S., Zarządzanie projektami IT w małym palcu, Helion, Gliwice 2007.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Eugeniusz W. Gaca, Krzysztof J. Heller, Paweł M. Marchelek, Budowa sieci szerokopasmowych. Projekt techniczny, budowa i eksploatacja sieci. Część II. Poradnik dla samorządowców, Fundacja Wspomaganie Wsi, Warszawa 2009.
- [2] Wiesław Baług, Jarosław Józik, Robert Mierzwiński, Jacek Oko, Andrzej Sobczak, Ostatnia mila. Budowa i eksploatacja teleinformatycznej sieci dostępowej. Część III. Poradnik dla operatorów i samorządowców, Fundacja Wspomaganie Wsi, Warszawa 2010.
- [3] Maciej Rogalski, Zmiany w prawie telekomunikacyjnym. Komentarz, WoltersKluwer Polska, Warszawa 2006.
- [4] Gołaczyński J. (red.), Prawne i ekonomiczne aspekty komunikacji elektronicznej, LexisNexis, Warszawa 2003.
- [5] Brigham E.F., Gapenski L.C., Zarządzanie finansami, PWE, Warszawa 2000.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,**

**nazwisko, adres e-mail)**

**Jarosław M. Janiszewski, jaroslaw.janiszewski@pwr.edu.pl**



Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zawansowane metody badania sieci teleinformatycznych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Advanced Testing of Teleinformatic Networks</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Utrzymanie sieci teleinformatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od: 2023/2024</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04TIN-SM0204G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		75		50
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>7</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		3		2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	4,6				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu zaawansowanych metod badania, pomiarów i obserwacji funkcjonowania sieci i usług teleinformatycznych pod kątem ich integracji, wydajności i bezpieczeństwa
- C2. Zdobycie umiejętności obserwacji i analizy zdarzeń sieciowych, pomiarów obciążenia, wydajności, a także oceny jakości oraz poziomu bezpieczeństwa w sieci.
- C3. Zdobycie umiejętności przygotowania i przeprowadzenia prezentacji dotyczącej metodyki

badania oraz pomiarów właściwości sieci teleinformatycznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – posiada wiedzę o zaawansowanych metodach badania, pomiarów i obserwacji funkcjonowania sieci i usług teleinformatycznych pod kątem ich integracji, wydajności i bezpieczeństwa.
- PEU\_W02 – posiada wiedzę o badaniach funkcjonalnych interaktywnych i rozsiewczych usług multimedialnych.
- PEU\_W03 – posiada wiedzę o urządzeniach dostępowych w architekturze SOHO.
- PEU\_W04 – posiada wiedzę o metodach badania wydajności urządzeń w sieciach IP.
- PEU\_W05 – posiada wiedzę o mechanizmach bezpieczeństwa stosowanych w sieciach IP

#### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – potrafi badać i oceniać funkcjonowanie interaktywnych i rozsiewczych usług multimedialnych
- PEU\_U02 – potrafi badać i oceniać funkcjonowanie zintegrowanych urządzeń dostępowych w architekturze SOHO.
- PEU\_U03 – potrafi badać parametry wydajności urządzeń w sieciach IP.
- PEU\_U04 – potrafi badać mechanizmy bezpieczeństwa stosowane w sieciach IP.
- PEU\_U05 – potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację dotyczącą metodyki badania oraz pomiarów właściwości sieci teleinformatycznych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1,2	Wprowadzenie. Metodologia zaawansowanych metod badania, pomiarów i obserwacji funkcjonowania sieci i usług teleinformatycznych pod kątem ich integracji, wydajności i bezpieczeństwa.	4
Wy3,4,5,6	Badania funkcjonalne interaktywnych i rozsiewczych usług multimedialnych	8
Wy7,8	Nowoczesne urządzenia dostępowe w architekturze SOHO.	4
Wy9,10	Metody badania parametrów wydajności urządzeń w sieciach IP	4
Wy11,12,13,14	Bezpieczeństwo w sieciach IP. Zagrożenia i metody ochrony.	8
Wy15	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie, zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi oraz sprzętem pomiarowym.	2
La2	Interaktywne usługi multimedialne	4
La3	Rozsiewcze usługi multimedialne	4
La4	Architektura SOHO z dostępem do Internetu i usługami VoIP oraz SIP Outbound Proxy i NAT Traversal	4
La5	Badanie parametrów wydajności urządzeń w sieciach IP	4
La6	VPN w sieciach IP	4
La7	Bezpieczeństwo usług w sieciach komputerowych	4
La8	Ocena sprawozdań i dyskusja.	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium	Liczba godzin
--------------------------	---------------

Se1	ybór tematów prezentacji z zakresu metodyki badania oraz pomiarów właściwości sieci teleinformatycznych.	2
Se2-15	Wysłuchanie przygotowanych prezentacji	28
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych
N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach PWR
N3. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych, pomiary i testy funkcjonalne
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium
N7. Praca własna –studia literaturowe i przygotowanie do prezentacji

### 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
F1-4	PEU_U01-04	pisemne sprawozdania, dyskusje
F5	PEU_U05	zaliczenie seminarium
F6	PEU_W01 – W05	Test pisemny
$P = 1/3 * (F1-4)/6 + 1/3 * F5 + 1/3 * F6$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] J. Scott Haugdahl, Diagnostowanie i utrzymanie sieci, Księga eksperta, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2000.</p> <p>[2] Amir Ranjbar, Troubleshooting and Maintaining Cisco IP Networks (TSHOOT) Foundation Learning Guide, Cisco Press 2010.</p> <p>[3] F. Derfler, L. Freed, Okablowanie sieciowe w praktyce, Księga eksperta, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2000.</p> <p>[4] W. Stallings, Protokoły SNMP i RMON, Vademecum profesjonalisty, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2003.</p> <p>[5] S. Mueller, Rozbudowa i naprawa sieci. Wydanie II, Helion 2004.</p> <p>[6] Miller A. Mark, „TCP/IP Wykrywanie i usuwanie problemów”, RM, Warszawa 1999</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[7] Praca zbiorowa; „Vademecum teleinformatyka II” ; IDG 2002</p> <p>[8] Praca zbiorowa; „Vademecum teleinformatyka III” ; IDG 2004</p> <p>[9] Zalecenia ITU-T, ETSI, dokumenty RFC</p>
<p><b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b></p> <p><b>Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Glowacki@pwr.edu.pl</b></p>

Załącznik nr 4 do programu studiów

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:**           **Komunikacja społeczna**  
**Nazwa w języku angielskim:**       **Social Communication**  
**Kierunek studiów:**               **Teleinformatyka**  
**Poziom i forma studiów:**         **II stopień, stacjonarna**  
**Rodzaj przedmiotu:**               **obowiązkowy**  
**Język wykładowy: polski/angielski\***  
**Cykl kształcenia od: 2023/2024**  
**Kod przedmiotu:**                   **W08W04-SM0001S**  
**Grupa kursów:**                     **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					50
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>					<b>2</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)					0,8

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Student poznaje problematykę interdyscyplinarną z zakresu teorii kultury, teorii organizacji i zarządzania i teorii mediów oraz zagadnienia transdyscyplinarne z zakresu nauk humanistycznych i społecznych oraz inżynierijno-technicznych ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki kierunku studiów
- C2 Poprzez indywidualne opracowanie tematów Student poznaje główne narzędzia metodologiczne oraz wiedzę z zakresu komunikacji społecznej, teorii mediów, kultury i społeczeństwa jako podstawa orientacji we współczesnym procesie globalizacji ze

C3	wskazaniem głównych obszarów zastosowania w kontekście praktyki zawodowej inżyniera
C4	Student poznaje główne teorie organizacji i zarządzania przy podkreśleniu uwarunkowań kulturowych systemów organizacyjnych oraz przy zastosowaniu metody porównawczej
C4	Poprzez prezentację wyników badań student poprawia kompetencje w zakresie pracy indywidualnej i grupowej w oparciu o wykorzystanie narzędzi komunikacji interpersonalnej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu kompetencji:

PEU_U01	potrafi przygotować prezentację
PEU_U02	Student potrafi wykazać się wiedzą niezbędną od rozumienia społecznych, ekonomicznych, politycznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej
PEU_U03	Student zna metody funkcjonowania instytucji i mechanizmów na gruncie polskimi międzynarodowym w przestrzeni politycznej, prawnej, gospodarczej i społecznej oraz ich uwzględnienia w praktyce inżynierskiej

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sem1	Świat człowieka jako przestrzeń komunikacji. Orientacja transdyscyplinarna w kontekście cywilizacji, organizacji i mediów na styku nauk humanistycznych i społecznych oraz nauk inżynieryjno – technicznych.	3
Sem2	Cywilizacje jako przestrzenie rozwoju człowieczeństwa (humanitas). Czym jest cywilizacja i jak ją wyjaśniać? Definicje, dziedziny i teorie cywilizacji.	2
Sem3	Synergia czy zderzenie? Konsekwencje afirmacji wielości cywilizacji na kanwie porównawczej nauki o cywilizacjach.	2
Sem4	Proces organizacji społeczeństwa a wielość cywilizacji: indywidualizm a kolektywizm, organiczności a technokratyzm w kontekście porównawczej analizy kultur organizacyjnych.	2
Sem5	Główne teorie i praktyka zarządzania organizacjami	2
Sem6	Media jako główna przestrzeń i zasadniczy element komunikacji społecznej z typologią mediów przy uwzględnieniu uwarunkowań cywilizacyjnych i technologicznych na przykładzie koncepcji IoT, Przemysłu 4.0 i Społeczeństwa 5.0	2
Sem7	Pedagogika mediów, kompetencje społeczno-medialne i fenomeny: czyja odpowiedzialność za media? Fake-news i Post-prawda	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna  
 N2. Dyskusja problemowa  
 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
--	--------------------------	---

F1	PEU U01	prezentacja
F2	PEU U02, PEU U03	dyskusja
P= 0.5*F1+0.5*F2, gdzie F1 >2.0 i F2>2.0		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] McQuail, Denis, *Teoria komunikowania masowego*, PWN, Warszawa 2007
- [2] Konersmann, Ralf, *Filozofia kultury*, Oficyna Naukowa, Warszawa 2009
- [3] Huntington, Samuel P., *Zderzenie cywilizacji*, Muza SA, Warszawa 2003
- [4] Kaliszewski, Andrzej, *Główne nurty w kulturze XX i XXI wieku*, Poltext, Warszawa 2012
- [5] Hofstede, Geert/ Hofstede, Geert Jan, *Kultury i organizacje*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007
- [6] Griffin, Ricky W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2004
- [7] Levinson, Paul, *Nowe nowe media*, WAM, Kraków 2010
- [8] Briggs, Asa/ Burke Peter, *Społeczna historia mediów. Od Gutenberga do Internetu*, PWN, Warszawa 2010

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Koźmiński, A.K., Piotrowski, W., *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2000
- [2] Lepa, Adam, *Pedagogika mass-mediów*, Archidiecezjalne Wydawnictwo Łódzkie, Łódź 2000
- [3] Dusek, Val, *Wprowadzenie do filozofii techniki*, Wydawnictwo WAM, Kraków 2011
- [4] Stępień Tomasz, *Kultura, cywilizacja i historia. Geneza pojęć i teorii na kanwie sporu realizm vs. Antyrealizm*, [w:] Sikora, Marek (red.), *Realizm wobec wyzwań antyrealizmu. Multidyscyplinarny przegląd stawnowisk*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Dr Tomasz Stępień, Tomasz.stepien@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Seminarium dyplomowe  
**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Diploma Seminar  
**Kierunek studiów:** Teleinformatyka  
**Specjalność:** Projektowanie sieci teleinformatycznych  
**Poziom i forma studiów:** II stopień, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy  
**Język wykładowy:** polski/angielski\*  
**Cykl kształcenia od:** 2023/2024  
**Kod przedmiotu:** W04TIN-SI0112S  
**Grupa kursów:** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					75
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>					<b>3</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)					1,6

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**
**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
- C2 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
- C3 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
- C4 Nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki opracowanych rozwiązań  
PEU\_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania  
PEU\_U03 potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie zasad przygotowania i pisania pracy dyplomowej, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich	2
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką realizowanej pracy dyplomowej oraz odniesienia przewidywanego, oryginalnego własnego wkładu do osiągnięć literaturowych	8
Se3	Dyskusja w grupie seminaryjnej nt. stanu wiedzy literaturowej i założonej koncepcji rozwiązania stawianych sobie problemów, składających się na pracę dyplomową	6
Se4	Prezentacje indywidualne dotyczące zrealizowanej pracy dyplomowej z uwypukleniem własnego oryginalnego dorobku autora wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej	14
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. praca własna

### 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	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Prezentacja, dyskusja
P= F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Prof. dr hab. inż. Krzysztof Walkowiak, Krzysztof.walkowiak@pwr.edu.pl**



Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Projektowanie usług multimedialnych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Multimedia Services Designing</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Projektowanie sieci teleinformatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od: 2023/2024</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04TIN-SM0103G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<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)	1,4				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej procesu projektowania usługi multimedialnej.  
C2. Nabycie umiejętności projektowania wybranej usługi multimedialnej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – zna etapy projektowania usługi multimedialnej i wybrane cykle życia usługi.  
PEU\_W02 – ma podstawową wiedzę z zakresu analizy systemowej w projektowaniu usług multimedialnych.  
PEU\_W03 – zna modelowanie funkcji systemu i przepływu informacji.  
PEU\_W04 – ma podstawową wiedzę z zakresu języka UML  
PEU\_W05 – zna narzędzia projektowania usług multimedialnych  
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 usługi multimedialnej za pomocą odpowiedniego narzędzia typu CASE  
PEU\_U04 – potrafi zaplanować fizyczną infrastrukturę pod kątem realizacji projektowanej usługi

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Cykl życia usługi multimedialnej. Modelowanie popytu.	3
Wy2	Analiza systemowa w projektowaniu usług multimedialnych. Przykładowe studium wykonalności.	2
Wy3	Projektowanie funkcji systemu i modelowanie przepływu informacji.	2
Wy4	Podstawy języka UML.	2
Wy5	Narzędzia CASE wspomagające projektowanie usług multimedialnych.	2
Wy6	Projektowanie fizycznej infrastruktury multimedialnej.	2
Wy7	Repetytorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przeprowadzenie modelowania popytu na projektowaną usługę multimedialną.	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
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, transparencji 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 kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
$F1=16,6\%*PEU\_W01+16,6\%*PEU\_W02+16,6\%*PEU\_W03+16,6\%*PEU\_W04+16,6\%*PEU\_W05+16,6\%*PEU\_W06$	PEU_W01-W06	kolokwium
$F2=25\%*PEU\_U01+25\%*PEU\_U02+25\%*PEU\_U03+25\%*PEU\_U04$	PEU_U01-U04	udział w prezentacji częściowej, obrona projektu, zaliczenie
P= 50%*F1+50%*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

### 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 Informatyczne 1-2/2000.
- [3] SkrzyPEU J., *Projekty współfinansowane ze środków UE: od pomysłu do studium wykonalności*, Twigger, Warszawa 2005.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Dr inż. Jacek Oko, Jacek.Oko@pwr.edu.pl**

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zaawansowane metody projektowania sieci teleinformatycznych**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Advanced Methods for Design of Teleinformatic Networks**

Kierunek studiów: **Teleinformatyka**

Specjalność: **Projektowanie sieci teleinformatycznych**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Język wykładowy: **polski/angielski\***

Cykl kształcenia od: **2023/2024**

Kod przedmiotu: **W04TIN-SM0104G**

Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			75	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</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)	3				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu zastosowań sieci teleinformatycznych oraz z zakresu modelowania, projektowania i optymalizacji sieci teleinformatycznych
- C2 Zdobywanie umiejętności formułowania i rozwiązywania problemów projektowania i optymalizacji sieci teleinformatycznych

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

**Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 Posiada wiedzę z zakresu zastosowań sieci teleinformatycznych.

PEU\_W02 Posiada wiedzę z zakresu standardów sieci teleinformatycznych obejmujących media transmisyjne, protokoły i technologie sieciowe.

PEU\_W03 Posiada wiedzę z zakresu modelowania, projektowania i optymalizacji sieci teleinformatycznych.

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 Umie wyszukiwać informacje dotyczące zagadnień związanych z działaniem, modelowaniem, projektowaniem i optymalizacją sieci teleinformatycznych.

PEU\_U02 Umie formułować problemy optymalizacji sieci teleinformatycznych.

PEU\_U03 Umie dobierać metody rozwiązywania problemów optymalizacji sieci teleinformatycznych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do zagadnień metod projektowania sieci teleinformatycznych.	2
Wy2	Podstawy metod optymalizacji.	2
Wy3	Przykłady modelowania rzeczywistych problemów optymalizacji sieci teleinformatycznych.	2
Wy4	Przepływy wieloskładnikowe.	2
Wy5	Optymalizacja przepływów.	2
Wy6	Optymalizacja przepustowości kanałów i przepływów.	2
Wy7	Sieci z przepływami anycast.	2

Wy8	Sieci z przepływami multicast.	2
Wy9	Sieci z przepływami trzech typów	2
Wy10	Sieci przeżywalne – cz. 1	2
Wy11	Sieci przeżywalne – cz. 2	2
Wy12	Optymalizacja sieci optycznych	2
Wy13	Sieci wielowarstwowe	2
Wy14	Metoda najkrótszej ścieżki	2
Wy15	Kierunki rozwoju sieci teleinformatycznych	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Analiza literatury w wybranej tematyce związanej z sieciami teleinformatycznymi	4
Pr2	Sformułowanie problemu badawczego dotyczącego projektowania sieci teleinformatycznych	4
Pr3	Opracowanie metody rozwiązania problemu	4
Pr4	Analiza środowisk implementacyjnych	2
Pr5	Implementacja metody rozwiązania problemu	6
Pr6	Opracowanie scenariuszy badań i przeprowadzenie badań	4
Pr7	Analiza otrzymanych wyników	2
Pr8	Przygotowanie raportu końcowego	2
Pr9	Przedstawienie i obrona raportu końcowego	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2. Wykład problemowy
N3. Dyskusja problemowa
N4. Konsultacje
N5. Prezentacja projektu
N6. Praca własna – przygotowanie do wykładu i projektu

### **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	PEU_W01 ÷ W03	Kolokwium, odpowiedź ustna, kartkówka
F2	PEU_U01 ÷ U03,	Ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych
P = 0,5 F1 + 0,5 F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Walkowiak K., Modeling and Optimization of Cloud-Ready and Content-Oriented Networks, Studies in Systems, Decision and Control, Vol. 56, Springer Verlag, 2016
2. K. Walkowiak, *Modeling and Optimization of Computer Networks*, Textbook, Wrocław University of Technology, 2011
3. M. Pióro, D. Medhi, „Routing, Flow, and Capacity Design in Communication and Computer Networks”, Morgan Kaufman Publishers 2004
4. A. Kasprzak, „Rozległe sieci komputerowe z komutacją pakietów”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997
5. W. Grover, „Mesh-based Survivable Networks: Options and Strategies for Optical, MPLS, SONET and ATM Networking”, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey, 2004

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. Standardy RFC (ang. Request for Comments) dostępne na stronie organizacji IETF (ang. Internet Engineering Task Force) [www.ietf.org](http://www.ietf.org)
2. Standardy organizacji IEEE (ang. Institute of Electrical and Electronics Engineers) dostępne na stronie organizacji [www.ieee.org](http://www.ieee.org)
3. R. K. Ahuja, T. L. Magnanti, and J. B. Orlin. *Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications*, Prentice Hall, 1993
4. Web site J. B. Orlin <http://web.mit.edu/jorlin/www/>
5. J. Vasseur, M. Pickavet, P. Demeester, *Network Recovery, Protection and Restoration of Optical, SONET-SDH, IP, and MPLS*, Elsevier, 2004
6. L. Ford, D Fulkerson, *Przepływy w sieciach*, PWN, Warszawa 1969
7. Hofmann M. and Beaumont L., *Content networking: architecture, protocols, and practice*, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2005
8. Minoli D. , *IP Multicast with Applications to IPTV and Mobile DVB-H*, John Wiley & Sons, 2008
9. Aktualne artykuły naukowe

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Dr hab. inż. Róża Gościń, [Roza.Goscien@pwr.edu.pl](mailto:Roza.Goscien@pwr.edu.pl)**

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Seminarium specjalnościowe  
**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Teleinformation Networks Design Seminar  
**Kierunek studiów:** Teleinformatyka  
**Specjalność:** Projektowanie sieci teleinformatycznych  
**Poziom i forma studiów:** II stopień, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy  
**Język wykładowy:** polski/angielski\*  
**Cykl kształcenia od:** 2023/2024  
**Kod przedmiotu:** W04TIN-SM0106S  
**Grupa kursów:** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					50
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>					<b>2</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)					1,6

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**
**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć umiejętności prezentacji wiedzy o najnowszych trendach rozwojowych i osiągnięciach w obszarze teleinformatyki.
- C2 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi prezentować informacje z wybranego obszaru wiedzy dotyczącej najnowszych trendów rozwojowych i osiągnąć w obszarze teleinformatyki.

PEU\_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania.

PEU\_U03 potrafi krytycznie dyskutować na tematy związane z wybranymi obszarami teleinformatyki.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie zasad wyboru tematu pracy dyplomowej	2
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z planowaną problematyką pracy dyplomowej oraz odniesienia przewidywanego, oryginalnego własnego wkładu do osiągnięć literaturowych	14
Se3	Dyskusja w grupie seminaryjnej nt. stanu wiedzy literaturowej i założonej tematyki pracy dyplomowej	14
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. praca własna

### 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	PEU_U01	prezentacja
F2	PEU_U02, PEU_U03	dyskusja
P= 0.5 F1+0.5 F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Literatura związana z planowaną problematyką pracy dyplomowej, w tym artykuły naukowe.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Prof. dr hab. inż. Krzysztof Walkowiak, Krzysztof.walkowiak@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Oprogramowanie w środowisku Power IBM

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Software in IBM environment

Kierunek studiów: Teleinformatyka

Specjalność: Projektowanie sieci teleinformatycznych

Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Język wykładowy: polski/angielski\*

Cykl kształcenia od: 2023/2024

Kod przedmiotu: W04TIN-SM0119G

Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		50		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</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				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zapoznanie z filozofią i architekturą systemów zorientowanych biznesowo
- C2 Zapoznanie z systemem OS/400
- C3 Zapoznanie z platformą iSeries
- C4 Zaznajomienie z filozofią systemu OS/400
- C5 Nabycie umiejętności podstawowej interakcji z i obsługi IBM i.
- C6 Nabycie podstawowych umiejętności obsługi IBM i.
- C7 Poznanie podstaw programowania w środowisku i5/OS w wybranych językach

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna założenia, filozofię i budowę IBM iSeries

PEU\_W02 Potrafi wyjaśnić mechanizmy specyficzne dla IBM i, iSeries

PEU\_W03 Umie wskazać ścieżki uzyskania założonych efektów procesu tworzenia oprogramowania

PEU\_W04 Potrafi opisać charakterystykę oprogramowania w środowisku OS/400 w założonym zakresie.

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi posługiwać się systemem IBM i w założonym zakresie przy wykorzystaniu różnych interfejsów.

PEU\_U02 Umie w podstawowym stopniu wdrażać oprogramowanie w systemie OS/400

PEU\_U03 Potrafi tworzyć oprogramowanie w środowisku OS/400 w założonym zakresie.

PEU\_U04 Potrafi rozwiązywać proste problemy w wykonywaniu zadań.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Historia. Cele i założenia architektury systemu.	1,0
Wy2	Architektura systemu. Obiekty i ich interakcje.	5,0
Wy3	Podstawy użytkowania i interakcji z systemem.	2,0
Wy4	Środowisko użytkownika, kontrola sesji i zadań.	2,0
Wy5	Język CL-wprowadzenie	2,0
Wy6	Programowanie w języku CL	4,0
Wy7	Elementy programowania w językach C, C++ w środowisku OS/400	2,0
Wy8	Język RPG – podstawy.	4,0
Wy9	Programowanie w języku RPG – wybrane zagadnienia.	2,0
Wy10	ILE RPG.	2,0
Wy11	Java w środowisku OS/400. Aplikacje samodzielne i serwer aplikacji.	2,0
Wy12	Wirtualizacja: teoria i implementacja w iSeries.	2,0
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do interakcji z systemem – interfejs konsolowy	1,0
La2	Podstawowe elementy administracji środowiskiem sesji	1,0
La3	Podstawowe elementy uruchamiania i śledzenia wykonania zadań.	2,0
La4	Edycja, kompilacja, rejestracja i uruchamianie programów CL.	3,0
La5	Edycja, kompilacja i uruchamianie programów C, C++	1,5
La6	Zapoznanie z klientem w środowisku Windows, WEB	1,0
La7	Edycja, kompilacja i uruchamianie aplikacji Java.	1,0
La8	Edycja, kompilacja i uruchamianie programów RPG.	2,5
La9	RPG, operacje I/O	2,0
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny

N2. prezentacja multimedialna

N3. nadzorowane wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych

## 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	PEU_U01	Ocena aktywności i sprawności wykonania ćwiczenia bazująca na obserwacji jego przebiegu.
F2	PEU_U02	Ocena aktywności i sprawności wykonania ćwiczenia bazująca na obserwacji jego przebiegu.
F3	PEU_U03	Ocena aktywności i sprawności wykonania ćwiczenia bazująca na obserwacji jego przebiegu.
F4	PEU_U04	Ocena aktywności i sprawności wykonania ćwiczenia bazująca na obserwacji jego przebiegu.
F5	PEU_W01	test
F6	PEU_W02	test
F7	PEU_W03	test
F8	PEU_W04	test
$P = ((1/8) * (F1 + \dots + F8))$ <p>warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</p>		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

Dokumentacja techniczna

- [1] <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/iseres/v7r1/index.jsp>
- [2] <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/iseres/v6r1/index.jsp>
- [3] <http://www.redbooks.ibm.com/portals/power>
- [4] Frank G. Soltis, *Fortress Rochester. The Inside Story of the IBM iSeries*, 29th Street Press., 2001

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

Dokumentacja techniczna

- [1] <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/iseres/v5r3/index.jsp>
- [2] <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/iseres/v5r4/index.jsp>

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Mariusz Koziol, Mariusz.Koziol@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim: Technologie chmury i centrum danych****Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Cloud and Data Center Technologies****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Teleinformatyka****Specjalność (jeśli dotyczy): Projektowanie sieci teleinformatycznych****Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Język wykładowy: polski/angielski\*****Cykl kształcenia od: 2023/2024****Kod przedmiotu W04TIN-SM0120G****Grupa kursów TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		50		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>				
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)	1,6				

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.
- 3.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobyć podbudowaną teoretycznie wiedzę o metodach, technikach, protokołach i

narzędziach wykorzystywanych w centrach danych i w chmurach obliczeniowych

C2 Zdobyć umiejętności związanych z projektowaniem rozwiązań sieciowych pamięci masowych i chmur obliczeniowych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna fizyczne i logiczne elementy infrastruktury pamięci masowych oraz technologie sieciowe pamięci masowych

PEU\_W02 Zna wymagania i rozwiązania zapewnienia ciągłości biznesowej i bezpieczeństwa informacji oraz wie jak zidentyfikować parametry zarządzania i monitorowania infrastruktury centrum danych i chmury obliczeniowej

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi zaprojektować, skonfigurować i zarządzać wybranymi rozwiązaniami sieciowych pamięci masowych

PEU\_U02 Potrafi wykorzystywać mechanizmy zapewnienia ciągłości działania

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Środowisko centrum danych	2
Wy2	Macierze dyskowe	2
Wy3	Ochrona danych – RAID	2
Wy4	Systemy plikowe, obiektowe i zunifikowane	2
Wy5	Wprowadzenie do ciągłości działania	1
Wy6	Backup i archiwizacja	2
Wy7	Replikacja lokalna i zdalna	2
Wy8	Przetwarzanie w chmurze	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie ze środowiskiem laboratoryjnym.	2
La2	Pamięci masowe – instalacja, konfiguracja uwierzytelnienia	2
La3	Pamięci masowe – konfiguracja udziałów NAS	2
La4	Konfiguracja sieci SAN	4
La5	Konfiguracja infrastruktury pamięci masowych	2
La6	Konfiguracja wybranych mechanizmów zapewnienia ciągłości	3

	biznesowej	
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N3. Przygotowanie przebiegu laboratorium w formie sprawozdania. N4. Konsultacje. N5. Praca własna – przygotowanie do laboratorium. N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu.

### **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	sprawdzian pisemny w formie testu
F2	PEU_U01, PEU_U02	sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = \frac{1}{2} * F1 + \frac{1}{2} * F2, Fx > 2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Information Storage and Management – Storing, Managing, and Protecting Digital Information in Classic, Virtualized, and Cloud Environments 2nd Edition, John Wiley &amp; Sons, Inc.</p> <p>[2] Nigel Poulton, Data Storage Networking: Real World Skills for the CompTIA Storage+ Certification and Beyond, Sybex 2014</p> <p>[3] Hubbert Smith, Data Center Storage, Auerbach Publications 2016</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Gary Lee, Cloud Networking, Morgan Kaufmann 2014</p> <p>[2] Scott Goessling, Kevin L. Jackson, Architecting Cloud Computing Solutions, Packt Publishing 2018</p> <p>[3] Meeta Gupta, Storage Area Network Fundamentals, Cisco Press 2002</p>
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b>
<b>Dr inż. Przemysław Ryba, przemyslaw.ryba@pwr.edu.pl</b>

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim: Efektywne metody prowadzenia projektu programistycznego****Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Effective methods for programming project management****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Teleinformatyka****Specjalność (jeśli dotyczy): Projektowanie Systemów Teleinformatycznych****Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Język wykładowy: polski/angielski\*****Cykl kształcenia od: 2023/2024****Kod przedmiotu W04TIN-SM0121G****Grupa kursów TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			25	25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,2				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH****CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie działania systemów kontroli wersji (VCS)
- C2 Zdobycie umiejętności wykorzystywania VCS przy realizacji projektu programistycznego
- C3 Poznanie i zrozumienie klasycznych oraz zwinnych metodyk prowadzenia projektu



programistycznego  
 C4 Nabycie umiejętności wykorzystania metodyk klasycznych i zwinnych podczas realizacji projektu programistycznego

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Posiada wiedzę o systemach kontroli wersji i ich wykorzystaniu przy projektach programistycznych

PEU\_W02 Posiada wiedzę o klasycznych i zwinnych metodykach prowadzenia projektu programistycznego

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi korzystać z wybranego systemu kontroli wersji

PEU\_U02 Potrafi wybrać i zastosować wybraną metodykę prowadzenia projektu programistycznego podczas jego realizacji

PEU\_U03 Potrafi opracować i przedstawić efekty realizacji projektu informatycznego przy pomocy zadanych narzędzi w formie multimedialnej prezentacji komputerowej i pisemnego raportu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień zarządzania projektem	2
Wy2	Systemy kontroli wersji (VCS)	4
Wy3	Klasyczne metodyki prowadzenia projektu informatycznego	3
Wy4	Zwinne metodyki prowadzenia projektu informatycznego	4
Wy5	Wykorzystanie diagramu Gantta	2
Suma godzin		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne, w tym ustanowienie grup projektowych. Omówienie i uzgodnienie tematyki projektów informatycznych, wybranych systemów kontroli wersji i metodyk prowadzenia projektu dla każdej z grup projektowych.	4
Pr2	Sporządzenie wykresu Gantt'a na potrzeby harmonogramowania realizacji projektu	2
Pr3	Realizacja zadań projektowych zgodnie z przyjętym harmonogramem – przedstawianie prowadzącemu stanu realizacji projektu.	8
Pr4	Omówienie przedstawionych raportów pisemnych z badań	1
Suma godzin		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Sprawy organizacyjne - zasady opracowywania i przedstawienia prezentacji	2

	seminaryjnych, zawartość merytoryczna, harmonogram wystąpień dla grup projektowych.	
Se2	Pierwsza tura prezentacji – przedstawienie tematyki projektu informatycznego, harmonogramu prac projektowych (wykres Gantt’a), wybranego systemu kontroli wersji oraz metodyki	6
Se3	Druga tura prezentacji – przedstawienie efektów realizacji projektu informatycznego, Prezentacja wynikowego wykresu Gantt’a. Dyskusja problemowa.	6
Se4	Ocena prezentacji przez słuchaczy. Dyskusja nad zaletami i wadami poszczególnych wystąpień. Ocena stosowanych środków audiowizualnych.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  
 N2. Prezentacja multimedialna  
 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, PEU_W02	Test sprawdzający wiedzę (pisemny lub ustny), aktywność na zajęciach
F2	PEU_U01, PEU_U02	ocena wykonanych zadań projektowych, ocena raportu pisemnego z projektu
F3	PEU_U03	aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji multimedialnych oraz sposobu ich przedstawienia
$P = 0,25 * F1 + 0,5 * F2 + 0,25 * F3$ , z koniecznością spełnienia warunku: $[(F1 \geq 3.0) \wedge (F2 \geq 3.0) \wedge (F3 \geq 3.0)]$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Mariot Tsitoara „Git. Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej” Helion 2022
- [2] Jon Loeliger, Matthew McCullough “Version Control with Git: Powerful tools and techniques for collaborative software development, 2nd edition” O’Reilly 2014
- [3] Adam Koszłajda “Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach” Helion 2021
- [4] Andrew Stellman, Jennifer Greene “Agile. Przewodnik po zwinnych metodykach programowania” Helion 2015

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Jeff Sutherland “Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time”, Goodreads Author 2014

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,**

<b>nazwisko, adres e-mail)</b>
<b>Dr inż. Wojciech Kmieciak, e-mail: wojciech.kmieciak@pwr.edu.pl</b>

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Testowanie i jakość oprogramowania  
**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Testing and Software Quality  
**Kierunek studiów:** Teleinformatyka  
**Specjalność:** Projektowanie sieci teleinformatycznych  
**Poziom i forma studiów:** II stopień, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy  
**Język wykładowy:** polski/angielski\*  
**Cykl kształcenia od:** 2023/2024  
**Kod przedmiotu** W04TIN-SM0122G  
**Grupa kursów** TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</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)	1,4				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**
**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć wiedzę dotyczącą testowania oprogramowania i jakości oprogramowania  
 C2 Poznanie i zrozumienie pojęć związanych z procesem testowym i rolą testowania w procesie wytwarzania oprogramowania  
 C3 Zdobyć umiejętności związanych z podstawowymi zadaniami testerskimi

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Rozumie podstawowe pojęcia związane z testowaniem oprogramowania

PEU\_W02 Rozumie podstawowe pojęcia związane z jakością oprogramowania

PEU\_W03 Rozumie rolę testowania w procesie wytwarzania oprogramowania

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi zaprojektować przypadki i scenariusze testowe

PEU\_U02 Potrafi zaimplementować automatyzację testów w podstawowym zakresie

PEU\_U03 Potrafi zdefiniować plany testów dla systemów teleinformatycznych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu. Wprowadzenie do testowania.	2
Wy2	Podstawy testowania. Wytwarzanie oprogramowania a testowanie oprogramowania.	2
Wy3	Techniki projektowania testów	2
Wy4	Proces testowy, zarządzanie testami i narzędzia wspomagające testowanie	2
Wy5	Wprowadzenie do jakości oprogramowania	2
Wy6	Testowanie systemów teleinformatycznych	2
Wy7	Rynek pracy i aspekty rozmowy kwalifikacyjnej dla testerów oprogramowania	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do zajęć projektowych.	1
Pr2	Tworzenie efektywnych przypadków i scenariuszy testowych	4
Pr3	Automatyzacja testów	5
Pr4	Testowanie systemów teleinformatycznych	5
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej

N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej

N3. Dyskusja

N4. Praca własna – realizacja zadań projektowych

N5. Praca własna – przygotowanie do wykładu  
N6. 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	Aktywność na zajęciach, kolokwium, odpowiedź ustna, kartkówka
F2	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej, udział w dyskusjach

$P=0,4*F1+0,6*F2$   
warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Adam Roman, Testowanie i jakość oprogramowania. Modele, techniki, narzędzia, PWN, 2017
- [2] Radosław Smilgin, Zawód tester. Od decyzji do zdobycia doświadczenia, PWN, 2018
- [3] Materiały International Software Testing Qualifications Board (ISTQB) [istqb.org](http://istqb.org)

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Tilo Linz, Testing in Scrum, Rocky Nook, 2014
- [2] Andreas Spillner, Tilo Linz, Hans Schaefer, Software Testing Foundations, Rocky Nook, 2014
- [3] Strony WWW o tematyce poświęconej testowaniu i jakości oprogramowania

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Dr inż. Michał Kucharzak, [michal.kucharzak@pwr.edu.pl](mailto:michal.kucharzak@pwr.edu.pl)**

Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Metody analizy danych teleinformatycznych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Methods of teleinformatic data analysis</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Projektowanie sieci teleinformatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04TIN-SM0123G</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</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)	2,2				

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć wiedzy o wiodących technologiach wykorzystywanych w analizie dużych ilości danych (strumienie danych, Big Data).
- C2 Zdobyć umiejętności związanych z wykorzystaniem podstaw statystyki, uczenia maszynowego, wizualizacji danych w celu wydobycia ukrytej wiedzy

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Rozumie podstawowe zagadnienia związane z problemami analizy dużych zbiorów danych, zna wyzwania i bariery związane z charakterystyką danych (dane niezbalansowane, dryft konceptu)

PEU\_W02 - Zna poszczególne etapy procesu przetwarzania danych oraz budowania modeli uczenia maszynowego

PEU\_W03 - Zna platformy programistyczne dla obliczeń rozproszonych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi identyfikować problemy związane z analizą dużych zbiorów danych

PEU\_U02 Potrafi zaprojektować i wdrożyć architekturę rozwiązania w postaci przepływu potoku danych

PEU\_U03 Potrafi dobrać odpowiedni model dla rozwiązywanego problemu, porównać wybrane metryki wydajności, przeprowadzić optymalizacja parametrów modelu

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do Danologii	2
Wy2	Język Python w analizie danych	2
Wy3	Importowanie oraz czyszczenie danych	2
Wy4	Eksploracyjna analiza danych	2
Wy5	Inżynieria cech	2
Wy6	Uczenie nadzorowane oraz nienadzorowane	2
Wy7	Przetwarzanie danych z wykorzystaniem obliczeń rozproszonych (Apache Spark, Databricks)	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie do zajęć projektowych: utworzenie zespołów projektowych, zapoznanie i wybór tematu projektowego, opracowanie wstępnej specyfikacji projektowej.	2
Pr2	Opracowanie wymagań użytkownika dotyczących analizy dużej ilości danych; Wybór środowiska do implementacji projektu.	4
Pr3	Sformułowanie wymagań dotyczących przetwarzanych danych; pozyskiwanie danych w docelowym środowisku analitycznym.	4
Pr4	Przeprowadzenie eksploracji analitycznej danych; Zbadanie czy jakość danych jest odpowiednia do rozwiązania analizowanego problemu.	4
Pr5	Przygotowanie architektury rozwiązania, która może być diagramem lub opisem potoku do przetwarzania danych; Projekt potoku zawiera etap uczenia modelu oraz oceny nowych danych.	4
Pr6	Przeprowadzenie procesu inżynierii cech - stworzenie nowych cech z danych pierwotnych w celu ułatwienia trenowania modeli.	4
Pr7	Uczenie modeli oraz wybór modelu docelowego, porównanie wybranych metryk, optymalizacja parametrów modelu.	4
Pr8	Wdrożenie modelu przy użyciu potoku danych w środowisku produkcyjnym lub w podobnym do produkcyjnego.	4
	Suma godzin	<b>30</b>



## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
- N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
- N3. Przygotowanie wyników realizacji projektu zespołowego w postaci raportu i/lub prezentacji
- N4. Konsultacje.
- N5. Praca własna – realizacja wybranego zadania projektowego
- N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu.

## 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	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEU_U01 ÷ PEU_U03	Raport i/lub prezentacja multimedialna dla wykonanego projektu zespołowego
P = ½*F1 + ½*F2 Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu (F1 i F2)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. *PYTHON MACHINE LEARNING BY EXAMPLE: THE EASIEST WAY TO GET INTO MACHINE LEARNING*, YUXI (HAYDEN) LIU, 2017
2. *PATTERN RECOGNITION AND MACHINE LEARNING*, CHRISTOPHER M. BISHOP, 2010
3. *PYTHON FOR DATA ANALYSIS*, WES MCKINNEY, 2017
4. *UCZENIE MASZYNOWE Z UŻYCIEM SCIKIT-LEARN I TENSORFLOW*, AURÉLIEN GÉRON, 2018

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. *STRONY WWW O TEMATYCE POŚWIĘCONEJ TECHNOLOGII PRZETWARZANIA DANYCH, BIG DATA, DANOLOGII*

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**dr inż. Dariusz Jankowski, [dariusz.jankowski@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.jankowski@pwr.edu.pl)**

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Nowe trendy w teleinformatyce  
**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** New trends in teleinformatics  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Teleinformatyka  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Projektowanie sieci teleinformatycznych  
**Poziom i forma studiów:** II stopień, magisterskie, stacjonarne  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy  
**Język wykładowy: polski/angielski\***  
**Cykl kształcenia od: 2023/2024**  
**Kod przedmiotu:** W04TIN-SM0124G  
**Grupa kursów:** TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25				50
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>				
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)	1,4				

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobyć wiedzę z zakresu najnowszych trendów w teleinformatyce  
C2 Zdobyć umiejętności przygotowania i przeprowadzenia prezentacji z zakresu nowoczesnych sieci teleinformatycznych

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Student posiada wiedzę z zakresu kierunków rozwoju sieci teleinformatycznych

PEU\_W02 Student posiada wiedzę z zakresu technologii, standardów oraz protokołów stosowanych w nowoczesnych sieciach teleinformatycznych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Student potrafi wyszukiwać i analizować informacje na temat trendów i statystyk z zakresu sieci teleinformatycznych

PEU\_U02 Student potrafi wyszukiwać informacje na temat technologii, standardów i protokołów nowoczesnych sieci teleinformatycznych

PEU\_U03 Student potrafi przygotować i zaprezentować prezentację na temat wybranego zagadnienia technicznego z zakresu sieci teleinformatycznych

**TREŚCI PROGRAMOWE**

		Lic
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
Wy1	Wprowadzenie do aktualnych trendów w teleinformatyce	2
Wy2	Technologie nowoczesnych transportowych sieci optycznych	2
Wy3	Sieci sterowane programowo	2

Wy4	Wykorzystanie algorytmów uczenia maszyn do optymalizacji sieci teleinformatycznych	2
Wy5	Akceleracja i zarządzanie sieciami rozległymi	2
Wy6	Zintegrowane rozwiązania bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych	2
Wy7	Wirtualizacja w sieciach teleinformatycznych	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wybór tematów prezentacji z zakresu nowych trendów w teleinformatyce	2
Se2-7	Prezentacje studenckie	13
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz narzędzi symulacyjnych N2. Konsultacje N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium N4. Praca własna – studia literaturowe i przygotowanie do prezentacji

#### **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	Aktywność na wykładach, ocena z pisemnego kolokwium
F2	PEU_U01- PEU_U03	Aktywność na seminariach, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na wybrany temat
$P = (F1 + F2) / 2; F1, F2 \geq 3.0$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Cisco Visual Networking Index (VNI). Forecast and methodology
2. Cisco Global Cloud Index.
3. Standardy i rekomendacje ITU
4. Dokumenty RFC
5. Artykuły naukowe publikowane podczas międzynarodowych konferencji oraz w renomowanych czasopismach – desygnowane przez prowadzącego

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Syed Faraz Hasa, Emerging Trends in Communication Networks, Springer 2014.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Dr hab. inż. Róża Goścień, roza.goscien@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Ochrona środowiska elektromagnetycznego</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Electromagnetic environment protection</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Utrzymanie sieci teleinformatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od: 2023/2024</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04TIN-SM0011G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<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)	2				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie i zrozumienie istoty oddziaływania pola elektromagnetycznego na ludzi i środowisko
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej źródeł pola elektromagnetycznego, metod pomiarów i mechanizmów oddziaływania pola na organizmy żywe
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej przepisów prawnych związanych z ochroną środowiska elektromagnetycznego i umiejętności ich stosowania
- C4 Nabycie umiejętności wyznaczania parametrów i oceny oddziaływania źródeł pola elektromagnetycznego na środowisko na podstawie analiz

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 Ma wiedzę o źródłach pola elektromagnetycznego w środowisku komunalnym i przemysłowym.

PEU\_W02 Ma wiedzę o mechanizmach oddziaływania pola elektromagnetycznego na organizmy żywe.

PEU\_W03 Zna podstawy prawne ochrony środowiska elektromagnetycznego

PEU\_W04. Zna metodykę pomiarów pola elektromagnetycznego i sprzęt pomiarowy.

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 Potrafi zidentyfikować źródła pola elektromagnetycznego i ocenić ich istotność z punktu widzenia ochrony środowiska.

PEU\_U02 Potrafi oszacować zasięg stref ochronnych w otoczeniu źródeł PEM i dokonać oceny ekspozycji na PEM.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEU\_K01 Ma świadomość wpływu pola elektromagnetycznego na organizmy żywe i środowisko.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, omówienie programu wykładu, podstawowe pojęcia związane z polem i promieniowaniem elektromagnetycznym	2
Wy2	Oddziaływanie PEM na biosferę – mechanizmy i efekty	6
Wy3	Przegląd źródeł PEM istotnych z punktu widzenia oddziaływania na środowisko	4
Wy4	Krajowe i międzynarodowe przepisy i akty prawne związane z ochroną przed polem elektromagnetycznym – zasady tworzenia, zakres obowiązywania, metody egzekucji przepisów	4
Wy5	Pomiary pola elektromagnetycznego dla potrzeb ochrony środowiska i bezpieczeństwa i higieny pracy – metody pomiaru i sprzęt pomiarowy, metody ograniczania ekspozycji, przykładowe wyniki pomiarów	8
Wy6	Zasady wyznaczania zasięgu stref ochronnych metodami analitycznymi	4
Wy7	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do seminarium, omówienie planu i warunków zaliczenia.	1
Se2	Omówienie tematów seminaryjnych, dostępnych źródeł informacji	1
Se3	Rozdanie tematów seminaryjnych, ustalenie zasad oceny prezentacji i harmonogramu prezentacji	1
Se4	Prezentacje opracowanych tematów, ocena prezentacji, dyskusja ze studentami	12

<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>
--------------------	-----------

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Konsultacje N3. Prezentacja studenta, dyskusja problemowa N4. Ćwiczenia rachunkowe – w trakcie wykładu N5. Praca własna studenta

### **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_U01 PEU_U02	Aktywność na wykładach - kartkówki, kolokwium sprawdzające
F3	PEU_U01 PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_K01	Seminarium - ocena prezentacji i aktywności w dyskusji
$P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F3$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>P. Bieńkowski, H. Trzaska: Electromagnetic Measurements in the Near Field, SciTech 2012  R. Kubacki: Anteny mikrofalowe – Technika I środowisko  Wydawnictwa Centralnego Instytutu Ochrony Pracy  Wydawnictwa Instytutu Medycyny Pracy</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>Akty prawne, normy  Materiały konferencyjne, czasopisma</p>
<p><b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b></p> <p><b>Paweł Bieńkowski, pawel.bienkowski@pwr.wroc.pl</b></p>



Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Taryfikacja usług multimedialnych
Nazwa w języku angielskim:	Tariffication of Multimedia Services
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Utrzymanie Sieci Teleinformatycznych
Profil:	ogólnouczelniany / praktyczny*
Poziom i forma studiów:	I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy: polski/angielski*	
Cykl kształcenia od: 2023/2024	
Kod przedmiotu	W04TIN-SM0203G
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)	75				75
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</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)	2				

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Student ma wiedzę na temat sieci i usług teleinformatycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć ogólną wiedzę dotyczącą modeli usługowych i towarzyszących im zdarzeń elementarnych przeznaczonych dla systemów rozliczeniowych
- C2 Zdobyć ogólną wiedzę dotyczącą systemów rozliczeniowych stosowanych do naliczania opłat za usługi telekomunikacyjne i multimedialne

C3 Zdobyć umiejętności z zakresu projektowania funkcjonalności, wymiany danych i organizacji systemu rozliczeń

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 - Ma ogólną wiedzę dotyczącą modeli usługowych i towarzyszących im zdarzeń elementarnych przeznaczonych dla systemów rozliczeniowych
- PEU\_W02 - Ma ogólną wiedzę o zasadach naliczania opłat za multimedialne usługi telekomunikacyjne
- PEU\_W03 - Ma szczegółową wiedzę o zasadach organizacji systemów i protokołów rozliczeniowych
- PEU\_W04 - Umie definiować wymagania umożliwiające projektowanie systemów taryfikujących

#### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 - Potrafi formułować zakres zdarzeń elementarnych związanych z realizacją usług taryfikacyjnych
- PEU\_U02 - Potrafi dobierać protokoły, architektury i wymagania dotyczące systemów taryfikacji.
- PEU\_U03 - Jest w stanie przygotować prezentację - korzystać z multimedialnych mechanizmów przedstawiania treści

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 - Rozumie konieczność myślenia i działania w sposób kreatywny
- PEU\_K02 - Rozumie konieczność współpracy z zespołem, wykazuje się świadomością swojej roli podczas realizacji tematu oraz dbałością o terminową realizację powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie - łańcuch działań i procesów przedsiębiorcy telekomunikacyjnego świadczącego usługi telekomunikacyjne	2
Wy2	Organizacja systemów telekomunikacyjnych i multimedialnych	2
Wy3	Systemy wspierające świadczenie usług multimedialnych	2
Wy4	Aspekty ruchowe związane ze świadczeniem usług multimedialnych	2
Wy5	Aspekty prawne związane ze świadczeniem usług multimedialnych	2
Wy6	Aspekty prawne naliczania opłat: regulacje krajowe, regulacje unijne, regulacje międzynarodowe	4
Wy7,8	Naliczanie opłat i obsługa płatności, proces taryfikacyjny	2
Wy9	Standardy wymiany danych taryfikacyjnych, cechy funkcjonalne systemu billingowego	4
Wy10, 11,12	Model platformy billingowej systemu telekomunikacyjnego, Model platformy billingowej systemu telekomunikacyjnego świadczącego usługi multimedialne	4
Wy 13,14	Przetwarzanie w chmurze, naliczanie opłat w systemie klasy „przetwarzanie w chmurze”	4
Wy15	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<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	Zajęcia wprowadzające – omówienie tematyki zajęć, przedstawienie warunków zaliczenia, przydzielenie tematów	1
Se2,3	Prezentacja założeń usługowych i omówienie elementarnych zdarzeń taryfikacyjnych rejestrowanych przez system taryfikacyjny. Dyskusja problemowa	4
Se4,5	Prezentacja założeń funkcjonalnych i struktury systemu taryfikacyjnego. Dyskusja problemowa	4
Se6	Prezentacja architektury i organizacji systemu taryfikacyjnego oraz modelu danych. Dyskusja problemowa	4
Se7	Prezentacje podsumowujące realizację tematów – przedstawienie modeli systemów taryfikacyjnych i przykładowych scenariuszy taryfikacyjnych	2
	Suma godzin	<b>15</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	Ocena prezentacji kolejnych etapów realizacji tematu seminaryjnego
F2	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04	pisemne zaliczenie - test
P=0.4*F1+0.6*F2 warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Introduction to IPTV Billing, Event Recording, Usage Rating, Content License Fees, and Advertising Revenues, Avi Ofrane, Lawrence Harte, 2006
- [2] Introduction to Telecom Billing, Usage Events, Call Detail Records, and Billing Cycles, Avi Ofrane, Lawrence Harte, 2003
- [3] Zalecenia ITU-T.
- [4] Ustawa Prawo telekomunikacyjne z dnia 16 lipca 2004 r., Jednolity tekst ustawy z dnia 16 lipca 2004 r. (Dz. U. z 2016 r. poz. 296) – Prawo telekomunikacyjne (Dz. U. z 2014 r. poz. 243), z uwzględnieniem zmian wprowadzonych

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Zalecenia ITU-T,
- [2] Dokumenty ISO,
- [3] Dokumenty biblioteki ITIL,
- [4] Metody określania opłat za rozmowy telefoniczne, Jerzy Kubasik, Politechnika Poznańska materiały dydaktyczne
- [5] Tariff policies, tariff models and methods of determining the cost of national telecommunication services, including spectrum aspects, ITU D Study Group

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Dr inż. Jacek Oko, jacek.oko@pwr.edu.pl**

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Seminarium Specjalnościowe
Nazwa w języku angielskim:	Teleinformatic Networks Maintenance Seminar
Kierunek studiów:	Teleinformatyka
Specjalność:	Utrzymanie Sieci Teleinformatycznych
Profil:	ogólnouczelniany / <b>praktyczny*</b>
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2023/2024
Kod przedmiotu:	W04TIN-SM0205S
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	—	—	—	—	30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	—	—	—	—	50
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	—	—	—	—	Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	—	—	—	—	<b>2</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)	—	—	—	—	1,6

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Wykształcenie umiejętności poprawnego wykorzystywania dostępnych źródeł bibliograficznych, wnioskowania oraz prezentacji wyników
- C2. Wykształcenie umiejętności poprawnej prezentacji wyników studiów własnych nad opracowywanym zagadnieniem z zakresu teleinformatyki

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_W01 – posiada aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze teleinformatyki

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi odpowiednio wykorzystywać, cytować i opisywać źródła bibliograficzne

PEU\_U02 – potrafi biegle wykorzystywać dostępne narzędzia multimedialne pomocne podczas przygotowywania prezentacji multimedialnych

PEU\_U03 – potrafi odpowiednio prezentować wyniki wykonanych prac z uwzględnieniem: rygorów czasowych, poziomu wiedzy odbiorców oraz przyjętych standardów z zakresu umiejętności komunikacji

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne – przedstawienie grafiku prezentacji studenckich, wyjaśnienie zasad liczenia oceny końcowej. Wyjaśnienie podstawowych zagadnień związanych z korzystaniem i cytowaniem źródeł bibliograficznych oraz prezentacją multimedialną i prezentacją wyników.	2
Se2	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se3	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se4	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se5	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se6	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se7	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se8	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se9	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se10	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se11	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se12	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se13	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se14	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac	2

	własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	
Se15	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Narzędzia programistyczne do przygotowywania prezentacji multimedialnych	
N2. Konsultacje	
N3. Praca własna – przygotowanie multimedialnej prezentacji wyników pracy własnej	

### 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_U01-03	Prezentacja wstępna wyników (część I)
F2	PEU_W01 PEU_U01-03	Prezentacja końcowa wyników (część II)
P=0,3·F1+0,7·F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> Literatura, w tym artykuły naukowe, związana z przydzielonym tematem.

<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b>
<b>Dr hab. inż. Kamil Staniec, prof. PWR, kamil.staniec@pwr.edu.pl</b>

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Graduate Seminar</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Utrzymanie sieci teleinformatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od:.....</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04TIN-SM0206S</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					75
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>					<b>3</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)					1,6

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
- C2 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
- C3 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
- C4 Nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji



własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej.  
 C5. Nabycie świadomości odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarze teleinformatyki z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 posiada wiedzę o zasadach przygotowania i napisania dzieła prezentującego własne rozwiązania naukowo-techniczne

PEU\_W02 posiada wiedzę o aktualnym stanie rozwoju sieci teleinformatycznych z uwzględnieniem rozwiązań katalogowych i metod projektowania

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki własnych oryginalnych badań

PEU\_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania

PEU\_U03 potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób

#### Z zakresu kompetencji:

PEU\_K01 ma świadomość odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarze teleinformatyki z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie zasad przygotowania i pisania pracy dyplomowej, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich	2
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką realizowanej pracy dyplomowej oraz odniesienia przewidywanego, oryginalnego własnego wkładu do osiągnięć literaturowych	8
Se3	Dyskusja w grupie seminaryjnej nt. stanu wiedzy literaturowej i założonej koncepcji rozwiązania stawianych sobie problemów, składających się na pracę dyplomową	6
Se4	Prezentacje indywidualne dotyczące zrealizowanej pracy dyplomowej z uwypukleniem własnego oryginalnego dorobku autora wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej	14
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
 N2. dyskusja problemowa  
 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
F1	PEU_W02, PEU_U01	prezentacja

F2	PEU_W01, PEU_U02, PEU_U03	dyskusja
P= 0.5 F1+0.5 F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej
---

<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b>
---

<b>Prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski, tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl</b>
---

Załącznik nr 4 do programu studiów

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Teleinformatyczne sieci satelitarne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>ICT Satellite Networks</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Utrzymanie sieci teleinformatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od: 2023/2024</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04TIN-SM0209G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75				25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	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)	2				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie i zrozumienie architektury systemów satelitarnych
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej parametrów systemów i sieci satelitarnych
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej metod analizy i projektowania systemów i sieci satelitarnych
- C4 Nabycie umiejętności wyszukiwania, opracowania i prezentacji treści technicznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Ma szczegółową wiedzę dotyczącą struktury, funkcji i sposobu działania różnych rodzajów systemów satelitarnych

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację o tematyce satelitarnej, wyszukiwać informacje i analizować różnorodne rozwiązania techniczne

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, typy i podstawowe charakterystyki systemów i sieci	2
Wy2	Orbity satelitarne	2
Wy3	Orbita geostacjonarna	2
Wy4	Bilans energetyczny łączy do i od satelity	2
Wy5	Wypadkowy bilans energetyczny z uwzględnieniem szumów i zakłóceń	2
Wy6	Zakłócenia w łączności satelitarnej	2
Wy7	Protokoły transmisyjne w sieciach satelitarnych	2
Wy8	Protokoły z potwierdzeniem i ich skuteczność	2
Wy9	Platformy transmisyjne, ich wady i zalety	2
Wy10	Metody i protokoły dostępu wielokrotnego do zasobów transpondera	2
Wy11	Klasyfikacja systemów i sieci satelitarnych, sieci VSAT i ich charakterystyki	2
Wy12	Satelitarne sieci wolnej transmisji danych	2
Wy13	Satelitarne sieci łączności głosowej	2
Wy14	Szerokopasmowe sieci satelitarne	2
Wy15	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do seminarium, omówienie planu i warunków zaliczenia.	1
Se2	Omówienie tematów seminaryjnych, dostępnych źródeł informacji	1
Se3	Rozdanie tematów seminaryjnych, ustalenie zasad oceny prezentacji i harmonogramu prezentacji	1
Se4	Prezentacje opracowanych tematów, ocena prezentacji, dyskusja ze studentami	12
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Prezentacja syntetyczna każdego tematu N3. Prezentacja studenta, dyskusja oraz ocena prezentacji N4. Elektroniczna wersja prezentacji 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, kolokwium zaliczające
F2	PEU_W01 PEU_U01	Aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena prezentacji seminaryjnych przygotowanych przez studenta
$P=0,6 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Ryszard J. Zieliński, „Satelitarne sieci teleinformatyczne, WNT, Warszawa 2009.</p>
<p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[2] G. Maral, M. Bousquet, „Satellite Communications Systems”, Wiley, 1993 i następne wydania.  [3] Zhili Zun, „Satellite Networking”, Wiley, 2005.  [4] D. Roddy, „Satellite Communications”, McGraw-Hill, 2006.</p>
<p><b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b></p> <p><b>Ryszard J. Zieliński, ryszard.zielinski@pwr.edu.pl</b></p>

Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Jakość usług w sieciach komputerowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Quality of Services of Computer Networks</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Utrzymanie sieci teleinformatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy: polski/angielski*</b>	
<b>Cykl kształcenia od: 2023/2024</b>	
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04TIN-SM0211G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25				25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</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)	1,4				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu jakości usług w sieciach komputerowych oraz mechanizmów zapewniania jakości oraz niezawodność w sieciach komputerowych.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

**Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 – posiada wiedzę o mechanizmach jakości i definicjach parametrów QoS w rozległych sieciach komputerowych WAN.

PEU\_W02 – posiada wiedzę o mechanizmach jakości i definicjach parametrów QoS w sieciach IP.

PEU\_W03 – posiada wiedzę o obiektywnych i subiektywnych metoda oceny realizacji usług multimedialnych.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację o tematyce jakości usług w sieciach komputerowych, wyszukiwać informacje i analizować różnorodne rozwiązania techniczne.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Jakość usług w warstwowym modelu odniesienia.	1
Wy 2,3	Mechanizmy jakości i definicje parametrów QoS w rozległych sieciach komputerowych WAN: X.25, FR i ATM	4
Wy4,5	Mechanizmy jakości i definicje parametrów QoS w sieciach IP.	4
Wy6,7	Obiektywne i subiektywne metody oceny realizacji usług multimedialnych.	4
Wy8	Repetytorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wybór tematów prezentacji z zakresu jakości usług w sieciach komputerowych.	1
Se2-8	Wysłuchanie przygotowanych prezentacji	14
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych  
 N2. Konsultacje  
 N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium  
 N4. Prezentacja studenta, dyskusja oraz ocena prezentacji

### 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	Test pisemny
F2	PEU_U01	Aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena prezentacji seminaryjnych przygotowanych przez studenta.
$P = (F1+F2)/2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dokumenty RFC
- [2] Normy ITU-T X.25, X.140, X.134-138
- [3] Frame Relay Forum

**LITERATURA DODAKTOWA:**

- [1] Artykuły Cisco Press

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

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



Załącznik nr 4 do programu studiów

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim .....	Skalowanie i łączenie sieci teleinformatycznych
Nazwa w języku angielskim ...	Scalling and connecting teleinformatic networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Teleinformatyka (TIN)
Specjalność (jeśli dotyczy):	Utrzymanie Sieci Teleinformatycznych (TIU)
Poziom i forma studiów:	II stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy: polski/angielski*	
Cykl kształcenia od: 2023/2024	
Kod przedmiotu	W04TIN-SM0212L
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			60		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			150		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>6</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			6		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			3,2		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Potrafi rozwiązywać typowe problemy z protokołami łącza danych, OSPF, EIGRP, STP i VTP w sieci IPv4 i IPv6.
- C2. Potrafi konfigurować i diagnozować urządzenia sieciowe do zaawansowanych funkcji, a także na styku sieci LAN i WAN.
- C3. Potrafi wdrażać protokołu IPsec i wirtualnej sieci prywatnej (VPN) na przestrzeni złożonej sieci.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy:**

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 – Potrafi skonfigurować routery i przełączniki do zaawansowanych funkcji oraz rozwiązywać typowe problemy z OSPF, EIGRP, STP i VTP w sieci IPv4 i IPv6.

PEU\_U02 – Potrafi konfigurować i diagnozować urządzenia sieciowe na styku sieci LAN i WAN oraz rozwiązywać typowe problemy z protokołami łącza danych.

PEU\_U03 – Przeprowadza wdrożenia wirtualnej sieci prywatnej (VPN) na przestrzeni złożonej sieci.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1,2	Wprowadzenie do skalowania sieci LAN. Nadmiarowość w sieciach LAN.	8
La3,4	Agregacja łączy, technologia EtherChannel. Bezprzewodowe sieci LAN.	8
La5,6	Protokół OSPF w pojedynczym obszarze i w wielu obszarach.	8
La7,8	Enhanced Interior Gateway Protocol (EIGRP) - zaawansowane konfiguracje i rozwiązywanie problemów. Licencjonowanie i obrazy IOS.	8
La9,10	Podłączenie LAN do sieci WAN. Point-to-Point Połączenia	8
La11,12	Frame Relay, Network Address Translation i Port Address Translation.	8
La13,14	Szerokopasmowy dostęp do Internetu . Komunikacja z użyciem tuneli VPN w relacji site-to-site. Monitorowanie pracy sieci.	8
La15	Egzaminy z umiejętności praktycznych i testy końcowe	4
	Suma godzin	60

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Akademii Cisco (www.netacad.com)
- N2. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne
- N3. Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych (cisco.netacad.net, <https://kursy.pwr.wroc.pl/>)
- N4. Konsultacje
- N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i testów

### 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)		
<b>F1,F2,F3,F4</b>	PEU_U01-03	F1 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F2 – praktyczny test umiejętności F3 - e-testy cząstkowe F4 - e-test podsumowujący
<p><b><math>P = 30/100 * F1 + 60/100 * F2 + 5/100 * F3 + 5/100 * F4</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.</p>		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Skalowanie sieci”, [www.netacad.com](http://www.netacad.com)
- [2] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Łączenie sieci”, [www.netacad.com](http://www.netacad.com)
- [3]

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

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

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Dr inż. Marcin Głowacki, [Marcin.Glowacki@pwr.edu.pl](mailto:Marcin.Glowacki@pwr.edu.pl)**