

1_ITE_I_PL_program_2023	2
2_ITE_I_PL_Efekty_2023	3
3_ITE_IGM_I_PL_opis_programu_2023	10
4_ITE_IGM_I_PL_plan_2023	29
5_ITE_IMT_I_PL_opis_programu_2023	43
6_ITE_IMT_I_PL_plan_2023	62
7_ITE_INS_I_PL_opis_programu_2023	75
8_ITE_INS_I_PL_plan_2023	95
9_ITE_ISK_I_PL_opis_programu_2023	109
10_ITE_ISK_I_PL_plan_2023	128
11.KARTY KIERUNKOWE	142
12.IGM KARTY PRZEDMIOTÓW	301
13.IMT KARTY PRZEDMIOTÓW	328
14.INS KARTY PRZEDMIOTÓW	358
15.ISK KARTY PRZEDMIOTÓW	390

## **PROGRAM STUDIÓW**

WYDZIAŁ:	<b>Informatyki i Telekomunikacji</b>
KIERUNEK STUDIÓW:	<b>Informatyka techniczna (ITE)</b>
Przyporządkowany do dyscypliny:	<b>D1 Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>
POZIOM KSZTAŁCENIA:	<b>studia pierwszego stopnia (inżynierskie)</b>
FORMA STUDIÓW:	<b>stacjonarna</b>
PROFIL:	<b>ogólnoakademicki</b>
JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:	<b>Polski</b>
OBOWIAZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:	<b>2023/2024</b>

### 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

## ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Wydział:** INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI  
**Kierunek studiów:** INFORMATYKA TECHNICZNA (ITE)  
**Poziom studiów:** studia pierwszego stopnia  
**Profil:** ogólnoakademicki

### Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **Dziedzina nauk inżyneryjno-technicznych**

Dyscyplina: **Informatyka techniczna i telekomunikacja**

### Objaśnienie oznaczeń:

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

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 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”

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

## Kierunkowe efekty uczenia się

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów <b>Informatyka Techniczna</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
K1ITE_W01	Ma podstawową, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zagadnień związanych z pokrewnymi informatyce naukami, w tym z zakresu telekomunikacji, automatyki i robotyki, elektroniki.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W02	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy matematycznej i algebry liniowej, obejmującą zagadnienia liczb zespolonych, wielomianów, rachunku macierzowego, geometrii analitycznej, rachunku różniczkowego i całkowego, szeregów, transformat, przestrzeni liniowych, algebry, arytmetyki modularnej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, ruchu falowego, termodynamiki fenomenologicznej, fizyki jądra atomu i fizyki fazy skondensowanej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W04	Ma podstawową wiedzę w zakresie rachunku prawdopodobieństwa, statystyki i matematyki dyskretnej oraz ich zastosowań w obszarach elektroniki, automatyki i informatyki.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W05	Ma podstawową i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, etycznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna i rozumie pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego, przedsiębiorczości i zarządzania jakością.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1ITE_W06	Ma szczegółową wiedzę w zakresie zasad i narzędzi programowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

	strukturalnego i obiektowego, inżynierii programowania, języka UML, cykli życia i metod projektowania oprogramowania.			
K1ITE_W07	Zna algorytmy przetwarzające struktury danych, podstawy teorii złożoności obliczeniowej, dokładne i przybliżone techniki algorytmiczne dla zadań optymalizacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W08	Ma szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania, projektowania i implementacji układów logicznych i systemów cyfrowych, architektury komputerów, niezawodności i metod diagnostyki układów cyfrowych i systemów komputerowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W09	Ma wiedzę z zakresu modelowania danych, projektowania baz danych oraz pozyskiwania informacji z baz danych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W10	Zna podstawy technologii sieci komputerowych, protokołów sieciowych, projektowania i konfiguracji sieci oraz udostępniania informacji w sieciach.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W11	Zna podstawowe techniki operacji wejścia-wyjścia, usług API, budowy interfejsu człowiek-komputer oraz grafiki komputerowej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W12	Zna zasady działania systemów operacyjnych, pojęcie współbieżności, klasyczne problemy synchronizacji procesów, zasady zarządzania pamięcią i urządzeniami, zagadnienia związane z systemami rozproszonymi.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W13	Zna podstawy technik informatycznych związanych z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji. Zna zasady opracowywania i odczytywania dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej urządzeń elektronicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W14	Zna podstawowe zagadnienia sztucznej inteligencji, w tym metody przeszukiwania, algorytmy wnioskowania i podejmowania decyzji w warunkach niepewności, podstawowe zagadnienia związane z uczeniem maszynowym.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1ITE_W15	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wybranych działów informatyki; zna i rozumie wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową, właściwe dla programu kształcenia.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

**UMIEJĘTNOŚCI (U)**

K1ITE_U01	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z zakresu algebry liniowej i analizy matematycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych oraz formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U02	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim, planować i bezpiecznie wykonywać pomiary, opracowywać ich wyniki oraz szacować niepewności zmierzonych wartości wielkości pomiarowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U03	Umie posługiwać się metodami statystycznymi z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów oprogramowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U04	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować aparat logiki, techniki dowodzenia twierdzeń i indukcję matematyczną, rekurencję, drzewa i grafy.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U05	Potrafi w zaawansowanym stopniu korzystać ze środowiska programistycznego, sformułować i zapisywać problemy algorytmiczne, programistyczne i architekturę systemów posługując się schematami blokowymi i notacją UML, zaimplementować rozwiązania strukturalne i obiektowe w wybranym języku programowania, analizować i testować programy.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U06	Potrafi klasyfikować problemy optymalizacyjne i decyzyjne pod kątem ich złożoności obliczeniowej, ocenić efektywność algorytmów pod kątem dostarczanych rozwiązań względem użytych zasobów oraz stosować różne techniki algorytmiczne do znajdowania rozwiązań (optymalnych i przybliżonych) problemów optymalizacji kombinatorycznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U07	Potrafi, z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi informatycznych oraz języków opisu, zaprojektować złożony system cyfrowy o określonych cechach (funkcjonalnych, czasowych, niezawodnościowych) na bazie układów arytmetycznych, logicznych i mikroprocesorowych, zaimplementować i uruchomić oprogramowanie systemu, przeprowadzić diagnostykę i analizę jego właściwości.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U08	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie C1 ESOKJ; śledzi ze zrozumieniem i formułuje wypowiedzi na tematy związane ze	P6U_U	P6S_UK	

	studiowaną dyscypliną oraz pracą zawodową, stosując środki adekwatne do sytuacji; czyta, interpretuje, ocenia i tworzy teksty o tematyce specjalistycznej; wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i w komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym.			
K1ITE_U09	Potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zakresie modelowania, projektowania i implementacji systemów baz danych, formułować zapytania SQL oraz zaprojektować i przygotować aplikację pracującą z bazą danych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U10	Potrafi zaprojektować i skonfigurować lokalną sieć komputerową, dokonać wyboru odpowiednich urządzeń sieciowych, zaprojektować adresację w protokole IP, wykonać prosty dynamiczny serwis WWW.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U11	Potrafi projektować, pisać, uruchamiać i testować oprogramowanie dla wybranych urządzeń peryferyjnych, wykonać interfejs graficzny użytkownika oraz tworzyć proste obiekty i sceny 3D.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U12	Potrafi korzystać z interpretera poleceń wybranego systemu operacyjnego, pisać proste skrypty systemowe oraz programy wielowątkowe.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U13	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	
K1ITE_U14	Umie posługiwać się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi, wykonać prezentację multimedialną, publikować informacje w sieci. Umie stosować podstawowe formy zapisu konstrukcji, technik rzutowania oraz opisywać model z zastosowaniem różnego typu przekrojów. Posiada umiejętność reprezentacji wiedzy eksperckiej i eksperymentalnej w formie schematów blokowych, grafów, zestawów wyrażeń logicznych.	P6U_U	P6S_UK	
K1ITE_U15	Umie dobrać odpowiednią metodę sztucznej inteligencji do rozwiązania problemu praktycznego oraz potrafi ocenić jakość otrzymanego rozwiązania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U16	Potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego), umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację, kierować pracą zespołu.	P6U_U	P6S_UO P6S_UU	

K1ITE_U17	Potrafi przygotować prezentację na określony temat (m.in. zawierającą wyniki pracy dyplomowej), brać udział w debacie – przedstawiać, uzasadniać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich.	P6U_U	P6S_UK	
K1ITE_U18	Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze informatyki i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł,</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii,</li> <li>• potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych,</li> <li>• potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces.</li> </ul>	P6U_U	P6S_UW P6S_UU P6S_UO	P6S_UW_INŻ
K1ITE_U19	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę specjalistyczną do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z wybranych zagadnień współczesnej informatyki, pozyskiwać specjalistyczne informacje ze źródeł, dokonywać ich analizy, syntezy i oceny przydatności do realizowanych zadań.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW_INŻ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
K1ITE_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.	P6U_K	P6S_KK P6S_KO	
K1ITE_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera. Potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	
K1ITE_K03	Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.	P6U_K	P6S_KK	
K1ITE_K04	Rozumie ideę normalizacji, certyfikacji i integracji systemów	P6U_K	P6S_KO	



	zarządzania jakością, ochroną środowiska, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem informacji. Rozumie koncepcję zarządzania przez jakość. Identyfikuje podstawowe problemy zarządzania jakością, w tym kosztów jakości oraz zasady ich rozwiązywania. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości..		P6S_KK	
K1ITE_K05	Ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską	P6U_K	P6S_KO	

**OPIS PROGRAMU STUDIÓW**  
(specjalność: Grafika i systemy multimedialne)

<b>Kierunek studiów:</b> Informatyka techniczna	<b>Profil:</b> ogólnoakademicki
<b>Poziom studiów:</b> Pierwszego stopnia (inżynierskie)	<b>Forma studiów:</b> stacjonarna

**1. Opis ogólny**

<i>1.1 Liczba semestrów: 7</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 210</i>
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 2770</i>	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> REKRUTACJA - wymagania określone przez Senat PWr
<i>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:</i> <b>INŻYNIER</b>	<i>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i> Absolwent jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów informatycznych ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień grafiki komputerowej i multimedialnych (w tym klasyfikacji ich pod kątem złożoności, specyfikacji i implementacji rozwiązań). Posiada umiejętność przygotowania, realizacji i weryfikacji projektów informatycznych, umiejętność praktycznego posługiwania się narzędziami informatycznymi i biegłość w programowaniu. Ma wiedzę umożliwiającą szybkie adaptowanie się do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości świata grafiki

	<p>komputerowej i współczesnych multimediiów. W ramach specjalności opanował umiejętności w zakresie tworzenia aplikacji internetowych z dynamicznie wczytywaną treścią i skalowalnym interfejsem użytkownika, metod rozpoznawania oraz przetwarzania obrazów statycznych i ich sekwencji, generowania scen trójwymiarowych oraz tworzenia animacji, metod użycia inteligentnego przetwarzania informacji, i mechanizmów efektywnego przyspieszania przetwarzania oraz kompresji danych.</p> <p>Może znaleźć zatrudnienie przy tworzeniu i eksploatacji systemów oprogramowania, aplikacji internetowych (e-business, e-commerce, e-banking), systemów zarządzania w administracji i służbach wojskowych gdzie zachodzi potrzeba przetwarzania, analizy, ekstrakcji i wizualizacji dużych zbiorów danych. Pracuje jako administrator systemów, projektant lub programista aplikacji internetowych, mobilnych oraz wbudowanych z dynamiczną informacją wejściową oraz skalowalnym interfejsem użytkownika, a także jako projektant i programista gier komputerowych.</p> <p>Dobre przygotowanie teoretyczne, doświadczenie, konkretna wiedza praktyczna nabyta dzięki dostępowi do nowoczesnego sprzętu komputerowego i sieciowego oraz narzędzi projektowych, dobra znajomość języków obcych, pozwalają absolwentom łatwo dostosować się do potrzeb rynku pracy oraz na znalezienie ciekawej i dobrze płatnej pracy zarówno w firmach krajowych, jak i zagranicznych, tak w małych, jak i dużych zespołach wykonując zadania zgodnie z zaplanowanym reżimem czasowym.</p>
<p><i>1.7</i> <i>Możliwość kontynuacji studiów</i> studia II stopnia, studia podyplomowe</p>	<p><i>1.8</i> <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i> Program studiów na kierunku informatyka techniczna jest zgodny z misją i strategią Uczelni.</p>

## 2. Opis szczegółowy

**2.1** Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 15, U (umiejętności) = 19, K (kompetencje) = 5, W + U + K = 39**

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

**Nie dotyczy**

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

**Nie dotyczy**

**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 - DN (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) 139**

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

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

Zakładane efekty kształcenia są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest uprawomocnione wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych między innymi w następujących opracowaniach:

- Raport z II edycji badań Branża IT w dobie pandemii „Analiza sytuacji pracodawców, kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencje”, podsumowujący II edycję badań realizowanych w latach 2020-2021. <https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/branzowy-bilans-kapitalu-ludzkiego-ii-sektor-it>
- I edycja raportu „Potrzeby kompetencyjne w kontekście skutków pandemii koronawirusa „Raport zbiorczy z badania dotyczącego działań anty COVIDowych w sektorach: Informatyka oraz Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo.”, Warszawa 2021. Badanie przeprowadzone w ramach działania Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka oraz Sektorowej Rady ds. Kompetencji Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo. [https://www.piit.org.pl/\\_data/assets/pdf\\_file/0023/19184/raport\\_zbiorczy.pdf](https://www.piit.org.pl/_data/assets/pdf_file/0023/19184/raport_zbiorczy.pdf)
- Raport „Wrocławski sektor IT”, 2019, [https://www.wroclaw.pl/biznes/files/dokumenty/24951/Raport\\_ARAW\\_10-10-2019\\_Wroclawski\\_sektro\\_IT\\_web.pdf](https://www.wroclaw.pl/biznes/files/dokumenty/24951/Raport_ARAW_10-10-2019_Wroclawski_sektro_IT_web.pdf)
- "Przygotuj się na rekrutację IT w 2022 roku - Rynek pracy IT w Polsce", <https://nexttechnology.io/pl/raport-rynek-pracy-it-w-polsce/>

Wyniki analiz potwierdzają zwiększone zapotrzebowanie na absolwentów kierunku informatyka, uznając informatykę za branżę strategiczną. Zakładane efekty kształcenia pozwolą na nabycie kompetencji pożądaných przez pracodawców, w tym tzw. ‘kompetencji miękkich’ takich jak np. umiejętność zarządzania projektem informatycznym i pracy w zespole. Pozwolą również na uzyskanie preferowanych przez pracodawców umiejętności praktycznych.

**2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU<sup>1</sup>, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) 109 ECTS**

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	35
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	35

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	67
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	45
Łączna liczba punktów ECTS	112

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

**2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 65 punktów ECTS**

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

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

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

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

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

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

Jakość prowadzonych zajęć i osiąganie efektów uczenia się kontrolowane są przez Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia, obejmujący między innymi procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów w 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.

## 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* (min. 6 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W08W04-SI0002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1ITE_W05 K1ITE_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	W08W04-SI0001W	Etyka inżynierska	1					K1ITE_W05 K1ITE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	W08W04-SI0004W	Filozofia	2					K1ITE_W05 K1ITE_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	W08W04-SI0005W	Podstawy zarządzania jakością	2					K1ITE_W05 K1ITE_K04	30	60	2		1	T	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	<b>P(0)</b>	-

##### 4.1.1.2 *Technologie informacyjne* (min. 2 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0007G	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W13 K1ITE_K02 K1ITE_U14	30	60	2		2	T	Z			P(1)	KO
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>P(1)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

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	1	0	0	120	240	8	0	5

## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Blok *Matematyka*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0044G	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	180	6		4,5	T	E (w)	O		P(2)	PD
2	W04ITE- SI0042G	Analiza matematyczna 1.2 ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	300	10		7	T	E (w)	O		P(3)	PD
3	W04ITE- SI0045W	Algebra liniowa 2	1					K1ITE_W02	15	30	1		0,5	T	Z	O			PD
4	W04ITE- SI0046W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1ITE_W04	15	60	2		1	T	Z	O			PD
5	W04ITE- SI0047G	Matematyka dyskretna ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W04 K1ITE_U04	60	100	4		2,5	T	Z	O		P(3)	PD
6	W04ITE- SI0043G	Analiza matematyczna 2.3A ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W02 K1ITE_U01	30	125	5		1,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
<b>Razem</b>			<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>240</b>	<b>795</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (11)</b>	<b>-</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



#### 4.1.2.2 Blok *Fizyka*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0049G	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W03 K1ITE_U02	45	125	5		2,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
2	W11ITE- SI0001L	Fizyka 3.1			1			K1ITE_U02	15	50	2		1	T	Z	O		P (2)	PD
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

#### 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 zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>11</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>1005</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>20,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0041W	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 1	2					K1ITE_W01	30	100	4		1	T	Z				K
2	W04ITE-SI0037G	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2	1	1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	100	4	4	2	T	Z		DN	P(3)	K
3	W04ITE-SI0017L	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 2			1			K1ITE_U02	15	25	1		0,5	T	Z			P(1)	K
4	W04ITE-SI0038W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1ITE_W01	30	50	2		1	T/Z	Z				K
5	W04ITE-SI0008G	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W01 K1ITE_U14	30	50	2	2	1	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
6	W04ITE-SI0003G	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE-SI0024W	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1	2					K1ITE_W08	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
8	W04ITE-SI0040W	Podstawy telekomunikacji	2					K1ITE_W01	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
9	W04ITE-SI0001G	Logika układów cyfrowych ( <b>GK</b> )	1		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	100	4	4	2	T/Z*	E (w)		DN	P(1)	K
10	W04ITE-SI0004G	Języki programowania ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	30	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
11	W04ITE-SI0010G	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )	2		1			K1ITE_W01 K1ITE_U02	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(2)	K
12	W04ITE-SI0014G	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W04 K1ITE_U03	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(3)	K
13	W04ITE-SI0025P	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2				1		K1ITE_U07	15	50	2	2	1	T	Z		DN	P(2)	K
14	W04ITE-SI0026G	Algorytmy i złożoność obliczeniowa ( <b>GK</b> )	1	2		1		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(4)	K
15	W04ITE-SI0034G	Bazy danych 1 ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W09 K1ITE_U09	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
16	W04ITE-SI0029G	Sieci komputerowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W10 K1ITE_U10	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
17	W04ITE-	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1	2		1			K1ITE_W01	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

	SI0006G	(GK)						K1ITE_U07											
18	W04ITE-SI0028P	Bazy danych 2				2		K1ITE_U09	30	50	2	2	0,5	T	Z		DN	P (1)	K
19	X1	Systemy operacyjne	2		1	1		K1ITE_W12 K1ITE_U12	60	175	7	7	2	T/Z	E(w)		DN	P (3)	K
20	W04ITE-SI0032G	Projektowanie efektywnych algorytmów (GK)	2			2		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
21	W04ITE-SI0011G	Inżynieria oprogramowania (GK)	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_K04 K1ITE_U05	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(4)	K
22	W04ITE-SI0012G	Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer (GK)	2		2			K1ITE_W11 K1ITE_U11	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
23	W04ITE-SI0048G	Technologie sieciowe (GK)	1		1	1		K1ITE_W10 K1ITE_U10	45	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
24	W04ITE-SI0015G	Urządzenia peryferyjne (GK)	1		2			K1ITE_W11 K1ITE_U11	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
25	W04ITE-SI0031G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1 (GK)	2		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
26	W04ITE-SI0020G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 (GK)	1			2		K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>39</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>1155</b>	<b>2550</b>	<b>102</b>	<b>85</b>	<b>63,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (50)</b>	<b>-</b>

### 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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>39</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>1155</b>	<b>2550</b>	<b>102</b>	<b>85</b>	<b>47</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2 Lista bloków wybieralnych

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Blok *Języki obce (min. 5 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0001	Język obcy – A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				K1ITE_U08	60	70	2		1,5	T	Z	O		P (2)	KO
2	JSO-SI0002	Język obcy – B2.2/C1.2		4				K1ITE_U08	60	80	3		2,5	T	Z	O		P (3)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

#### 4.2.1.2 Blok *Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0	0	0	T	Z	O		P (0)	KO
2	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0	0	0	T	Z	O		P (0)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	–	–	–	<b>P (0)</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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>210</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2.2 Lista bloków kierunkowych

### 4.2.2.1 Blok Przedmioty wybieralne – grupa A (min. 5 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0050G	Architektura komputerów 1 ( <b>GK</b> )	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
2	W04ITE- SI0055G	Arytmetyka komputerów ( <b>GK</b> )	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (3)</b>	–

### 4.2.2.2 Blok Przedmioty wybieralne – grupa B (min. 6 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0057G	Programowanie współbieżne i sieciowe ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
2	W04ITE- SI0054G	Organizacja i architektura komputerów ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
3	W04ITE- SI0058G	Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów ( <b>GK</b> )	2	1	2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1 lub 2)			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P (6)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 3)			<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P (6)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

#### 4.2.2.3 Blok *Przedmioty wybieralne – grupa C (min. 3 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0052G	Sztuczna inteligencja ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
2	W04ITE- SI0059G	Wstęp do inteligencji obliczeniowej ( <b>GK</b> )	2			1		K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1)			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2)			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–

#### Razem dla bloków kierunkowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>5</b>	<b>2/3/4 *</b>	<b>2</b>	<b>2/1/0 *</b>	<b>0</b>	<b>165</b>	<b>350</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>7,5</b>

\* w zależności od wybranych kursów (suma liczby godzin ćwiczeń i projektów równa 4)

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2.3 Lista bloków specjalnościowych

### 4.2.3.1 Blok Przedmioty specjalnościowe (np. cała specjalność) - Grafika i systemy multimedialne (min 28 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0505P	Projekt zespołowy				3		K1ITE_U16 K1ITE_U19	45	100	4	4	1	T	Z		DN	P (4)	S
2	W04ITE-SI0501G	Programowanie interfejsów webowych ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W15 K1ITE_U19	30	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	S
3	W04ITE-SI0502G	Projektowanie i programowanie gier ( <b>GK</b> )	1		2			K1ITE_W15 K1ITE_U19	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	S
4	W04ITE-SI0503G	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów ( <b>GK</b> )	1			2		K1ITE_W15 K1ITE_U19	45	100	4	4	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
5	W04ITE-SI0504G	Inżynieria obrazów ( <b>GK</b> )	1			2		K1ITE_W15 K1ITE_U19	45	100	4	4	2	T/Z*	E (w)		DN	P(2)	S
6	W04ITE-SI0506G	Akceleracja obliczeń w przetwarzaniu danych ( <b>GK</b> )	1			2		K1ITE_W15 K1ITE_U19	45	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P (1)	S
7	W04ITE-SI0509S	Seminarium dyplomowe					2	K1ITE_U17 K1ITE_K01 K1ITE_K02	30	75	3	3	2	T/Z	Z		DN	P (3)	S
8	W04ITE-SI0507G	Programowanie interfejsów mobilnych ( <b>GK</b> )	1			2		K1ITE_W15 K1ITE_U19	45	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
Razem			6	0	3	11	2	-	330	700	28	28	13	-	-	-	-	P (16)	-

#### Razem dla bloków specjalnościowych:

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					
6	0	3	11	2	330	700	28	28	13

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

#### 4.3 Blok praktyk (Uchwała nr 28/3/2021-2024 Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej z dnia 9 lutego 2022r.)

<b>Nazwa praktyki</b>				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć DN<sup>5</sup></b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć BU<sup>1</sup></b>	<b>Tryb zaliczenia praktyki</b>	<b>Kod</b>
6 P(6)		6	Zaliczenie na ocenę	W04ITE-SI0036Q
<b>Czas trwania praktyki</b>		<b>Cel praktyki</b>		
160 h		Uzyskanie efektu K1ITE_U13		

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

<b>Typ pracy dyplomowej</b>	<b>inżynierska</b>		
<b>Liczba semestrów pracy dyplomowej</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>Kod</b>
1	12 P(8)		W04ITE-SI0510D
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>			
Literaturowa, projekt, program komputerowy, itp.....			
<b>Liczba punktów ECTS BU<sup>1</sup></b>	6		
<b>Liczba punktów ECTS DN<sup>5</sup></b>	12		

#### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

<b>Typ zajęć</b>	<b>Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się</b>
wykład	egzamin: pisemny, ustny lub na platformie e-learningowej, egzamin zdalny, kolokwium/sprawdzian/zaliczenie: pisemne, ustne lub na platformie e-learningowej, kolokwium zdalne, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, warunkująca przystąpienie do kolokwium

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



	końcowego, rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, aktywność na wykładach.
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, obserwacja i ocena wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, wyniki kolokwiów cząstkowych, kartkówki
laboratorium	ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, odpowiedzi ustne, ocena sposobu wykonania zadania (uwzględniająca jakość wygenerowanego kodu oraz zakresu zaimplementowanych funkcji częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem), aktywność na zajęciach laboratoryjnych, kartkówka, testy na platformie e-learningowej, analiza działania wykonanych programów.
projekt	wyniki realizacji zadań projektowych, ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac, konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych, oceny postępów pracy nad projektem, ocena postępów prac projektowych i ocena końcowej dokumentacji projektu, ocena lidera zespołu, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych, ocena przygotowanego projektu wraz z oceną sposobu jego prezentacji, ocena składowych projektu, ocena wyników badań eksperymentalnych oraz przeprowadzenia ich dyskusji i wyciągnięcia wniosków
seminarium	wyłoszenie seminarium na wybrany temat, aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji seminaryjnych, ocena przygotowania prezentacji i ogłoszenia seminarium, udział w dyskusjach problemowych, aktywność – udział w dyskusji
praktyka	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Paradygmaty programowania obiektowego.
2. Arytmetyka stało- i zmiennoprzecinkowa.
3. Normalizacja schematu bazy danych.
4. Model warstwowy TCP/IP.
5. Ocena złożoności algorytmów.
6. Język UML w projektowaniu oprogramowania.
7. Generowanie realistycznych obrazów scen 3-D za pomocą metody śledzenia promieni.
8. Mechanizmy systemu operacyjnego wspomagające synchronizację procesów.
9. Programowalne scalone układy cyfrowe PLD, CPLD oraz FPGA.
10. Fizyczne nośniki danych – stosowane technologie, struktury oraz metody kodowania informacji.
11. Język JavaScript w programowaniu interfejsów webowych.
12. Techniki tworzenia aplikacji typu Single Page Application.
13. Najważniejsze funkcje realizowane przez silniki gier.
14. Zastosowanie metod inteligentnego przetwarzania danych w rozpoznawaniu obrazów.
15. Techniki sztucznej inteligencji w modelowaniu sceny, renderingu i animacji.
16. Standardy kompresji obrazów statycznych i sekwencji obrazów, różnice, zalety i wady.
17. Podstawowe operacje i algorytmy przetwarzania obrazów. Morfologia matematyczna.
18. Budowa i zasada działania akceleratora graficznego, przetwarzanie równoległe, przetwarzanie wielowątkowe.
19. Idea programowania i obliczeń ogólnego przeznaczenia na GPU.
20. Tworzenie aplikacji w systemie Android.

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

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

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

## 8. Plan studiów (załącznik nr 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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

.....  
Data

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

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

\*niepotrzebne skreślić

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Informatyki i Telekomunikacji</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	<b>studia pierwszego stopnia (inżynierskie)</b>
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>PROFIL:</b>	<b>ogólnoakademicki</b>
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Grafika i systemy multimedialne (IGM)</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:</b>	<b>2023/2024</b>

\*niepotrzebne skreślić

**Struktura planu studiów (opcjonalnie)**

1) w układzie punktowym

*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

2) w układzie godzinowym

*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

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

## Semestr 1

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prak. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0041W	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 1	2					K1ITE_W01	30	100	4		1	T	Z				K
2	W08W04-SI0002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1ITE_W05 K1ITE_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	W08W04-SI0001W	Etyka inżynierska	1					K1ITE_W05 K1ITE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
4	W08W04-SI0004W	Filozofia	2					K1ITE_W05 K1ITE_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
5	W04ITE-SI0037G	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2	1	1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	100	4	4	2	T	Z		DN	P(3)	K
6	W04ITE-SI0007G	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W13 K1ITE_K02 K1ITE_U14	30	60	2		2	T	Z			P(1)	KO
7	W04ITE-SI0044G	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	180	6		4,5	T	E (w)	O		P(2)	PD
8	W04ITE-SI0042G	Analiza matematyczna 1.2 ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	300	10		7	T	E (w)	O		P(3)	PD
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>300</b>	<b>860</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>18,5</b>	-	-	-	-	<b>P (9)</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					
<b>13</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>860</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>18,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 2

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0017L	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 2			1			K1ITE_U02	15	25	1		0,5	T	Z			P (1)	K
2	W04ITE- SI0038W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1ITE_W01	30	50	2		1	T/Z	Z				K
3	W04ITE- SI0045W	Algebra liniowa 2	1					K1ITE_W02	15	30	1		0,5	T	Z	O			PD
4	W04ITE- SI0046W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1ITE_W04	15	60	2		1	T	Z	O			PD
5	W04ITE- SI0008G	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W01 K1ITE_U14	30	50	2	2	1	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
6	W04ITE- SI0003G	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE- SI0049G	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W03 K1ITE_U02	45	150	5		5	T	E (w)	O		P(3)	PD
8	W04ITE- SI0047G	Matematyka dyskretna ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W04 K1ITE_U04	60	100	4		2,5	T	Z	O		P(3)	PD
9	W04ITE- SI0043G	Analiza matematyczna 2.3A ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W02 K1ITE_U01	30	125	5		1,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
10	W04ITE- SI0024W	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1	2					K1ITE_W08	30	60	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>330</b>	<b>800</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (13)</b>	<b>-</b>

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze, 0 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0		0	T	Z	O		P (0)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (0)</b>	<b>-</b>

### Razem w semestrze:

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
14	7	3	0	0	360	830	30	10	16

## Semestr 3

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 23

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0025P	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2				1		KIITE_U07	15	50	2	2	1	T	Z		DN	P (2)	K
2	W04ITE-SI0040W	Podstawy telekomunikacji	2					KIITE_W01	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
3	W11ITE-SI0001L	Fizyka 3.1			1			KIITE_U02	15	60	2		2	T	Z	O		P (2)	PD
4	W04ITE-SI0001G	Logika układów cyfrowych (GK)	1		2			KIITE_W08 KIITE_U07	45	100	4	4	2	T/Z*	E (w)		DN	P(1)	K
5	W04ITE-SI0004G	Języki programowania (GK)	1		1			KIITE_W06 KIITE_U05	30	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
6	W04ITE-SI0010G	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2		1			KIITE_W01 KIITE_U02	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(2)	K
7	W04ITE-SI0014G	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2	1				KIITE_W04 KIITE_U03	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	-	<b>225</b>	<b>585</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	-	-	-	-	<b>P (12)</b>	-

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 135 godzin w semestrze, 7 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0001	Język obcy – A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				KIITE_U08	60	60	2		1,5	T	Z	O		P (2)	KO
2	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				KIITE_K05	30	30	0		0	T	Z	O		P (0)	KO
3	W04ITE-SI0050G	Architektura komputerów 1 (GK)	1	2				KIITE_W08 KIITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
4	W04ITE-SI0055G	Arytmetyka komputerów (GK)	1	2				KIITE_W08 KIITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

<b>Razem</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>–</b>	<b>135</b>	<b>215</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3,5</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>-</b>	<b>P (5)</b>	<b>–</b>
--------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	------------	------------	----------	----------	------------	----------	----------	----------	----------	--------------	----------

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>800</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14,5</b>

## Semestr 4

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: 21

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0026G	Algorytmy i złożoność obliczeniowa ( <b>GK</b> )	1	2		1		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(4)	K
2	W04ITE-SI0034G	Bazy danych 1 ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W09 K1ITE_U09	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
3	W04ITE-SI0029G	Sieci komputerowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W10 K1ITE_U10	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
4	W04ITE-SI0006G	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 ( <b>GK</b> )	2		1			K1ITE_W01 K1ITE_U07	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>–</b>	<b>225</b>	<b>525</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>-</b>	<b>P (11)</b>	<b>–</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 135 godziny w semestrze, 9 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0002	Język obcy – B2.2/C1.2		4				K1ITE_U08	60	80	3		2,5	T	Z	O		P (3)	KO
2	W04ITE- SI0057G	Programowanie współbieżne i sieciowe ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
3	W04ITE- SI0054G	Organizacja i architektura komputerów ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
4	W04ITE- SI0058G	Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów ( <b>GK</b> )	2	1	2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2 lub 3)			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>135</b>	<b>230</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	–	–	–		<b>P (9)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 4)			<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>135</b>	<b>230</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	–	–	–		<b>P (9)</b>	–

### Razem w semestrze:

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
wybór kursu nr 2 lub 3 (wybieralne kierunkowe)	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>755</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>16</b>
wybór kursu nr 4 (wybieralne kierunkowe)	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>755</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>16</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 5

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0028P	Bazy danych 2				2		K1ITE_U09	30	50	2	2	0,5	T	Z		DN	P (1)	K
2	X1	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )	2		1	1		K1ITE_W12 K1ITE_U12	60	175	7	7	2	T/Z	E(w)		DN	P (3)	K
3	W04ITE- SI0011G	Inżynieria oprogramowania ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_K04 K1ITE_U05	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(4)	K
4	W04ITE- SI0012G	Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W11 K1ITE_U11	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
5	W04ITE- SI0048G	Technologie sieciowe ( <b>GK</b> )	1		1	1		K1ITE_W10 K1ITE_U10	45	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
6	W04ITE- SI0015G	Urządzenia peryferyjne ( <b>GK</b> )	1		2			K1ITE_W11 K1ITE_U11	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE- SI0031G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1 ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	–	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15,5</b>	–	–	–	–	<b>P (17)</b>	–

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 6

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe **liczba punktów ECTS: 9**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0032G	Projektowanie efektywnych algorytmów <b>(GK)</b>	2			2		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
2	W04ITE- SI0020G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 <b>(GK)</b>	1			2		K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	–	<b>105</b>	<b>225</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

### Kursy/grupy kursów wybieralne – kierunkowe (45 godzin w semestrze, 3 punkty ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0052G	Sztuczna inteligencja <b>(GK)</b>	2	1				K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
2	W04ITE- SI0059G	Wstęp do inteligencji obliczeniowej <b>(GK)</b>	2			1		K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1)			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2)			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

### Kursy/grupy kursów wybieralne - Grafika i systemy multimedialne (minimum 210 godzin w semestrze, 18 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0505P	Projekt zespołowy				3		KIITE_U16 KIITE_U19	45	100	4	4	1	T	Z		DN	P(4)	S
2	W04ITE-SI0501G	Programowanie interfejsów webowych ( <b>GK</b> )	1		1			KIITE_W15 KIITE_U19	30	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	S
3	W04ITE-SI0502G	Projektowanie i programowanie gier ( <b>GK</b> )	1		2			KIITE_W15 KIITE_U19	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	S
4	W04ITE-SI0503G	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów ( <b>GK</b> )	1			2		KIITE_W15 KIITE_U19	45	100	4	4	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
5	W04ITE-SI0504G	Inżynieria obrazów ( <b>GK</b> )	1			2		KIITE_W15 KIITE_U19	45	100	4	4	2	T/Z*	E (w)		DN	P(2)	S
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>0</b>		<b>210</b>	<b>450</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	-	-		-	<b>P(10)</b>	

#### Razem w semestrze:

wybór kursu nr 1 (wybieralne kierunkowe)

wybór kursu nr 2 (wybieralne kierunkowe)

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					
<b>9</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 7

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 2

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W08W04- SI0005W	Podstawy zarządzania jakością	2					KIITE_W05 KIITE_K04	30	60	2		1	T	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-

### Kursy/grupy kursów wybieralne Grafika i systemy multimedialne (minimum 120 godzin w semestrze, 28 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0506G	Akceleracja obliczeń w przetwarzaniu danych ( <b>GK</b> )	1			2		KIITE_W15 KIITE_U19	45	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P (1)	S
3	W04ITE- SI0509S	Seminarium dyplomowe					2	KIITE_U17 KIITE_K01 KIITE_K02	30	75	3	3	2	T/Z	Z		DN	P (3)	S
4	W04ITE- SI0510D	Praca dyplomowa						KIITE_U18	360	360	12	12	6	T	Z		DN	P (8)	S
5	W04ITE- SI0036Q	Praktyka zawodowa*						KIITE_U13		160	6		6	T	Z			P (6)	S
6	W04ITE- SI0507G	Programowanie interfejsów mobilnych ( <b>GK</b> )	1			2		KIITE_W15 KIITE_U19	45	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	-	<b>120</b>	<b>770</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	-	-	-	-	<b>P (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>

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

w	ć	l	p	s					
4	0	0	4	2	150	830	30	22	18

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
W04ITE-SI0042G W04ITE-SI0044G	1. Analiza matematyczna 1 2. Algebra liniowa z geometrią analityczną	1
W04ITE-SI0049G W04ITE-SI0043G	1. Fizyka 1.1A 2. Analiza matematyczna 2	2
W04ITE-SI0001G	1. Logika układów cyfrowych	3
W04ITE-SI0057G/ W04ITE-SI0054G/ W04ITE-SI0058G W04ITE-SI0034G W04ITE-SI0029G	1. Organizacja i architektura komputerów / Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów / Programowanie współbieżne i sieciowe 2. Bazy danych 1 3. Sieci komputerowe	4
W04ITE-SI0011G X1	1. Inżynieria oprogramowania 2. Systemy operacyjne	5
W04ITE-SI0020G W04ITE-SI0504G	1. Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 2. Inżynieria obrazów	6

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

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

Uwaga: Deficyt liczony jest z uwzględnieniem WSZYSTKICH kursów/grup kursów, również nietechnicznych (język obcy, zajęcia sportowe, przedmioty hum.-men.-społ.).

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

**OPIS PROGRAMU STUDIÓW**  
(specjalność: Systemy informatyki w medycynie)

<b>Kierunek studiów:</b> Informatyka techniczna	<b>Profil:</b> ogólnoakademicki
<b>Poziom studiów:</b> Pierwszego stopnia (inżynierskie)	<b>Forma studiów:</b> stacjonarna

**1. Opis ogólny**

<i>1.1 Liczba semestrów:</i> 7	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i> 210
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć:</i> 2770	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> REKRUTACJA - wymagania określone przez Senat PWr
<i>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:</i> INŻYNIER	<i>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i> Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku Informatyka w ramach specjalności Systemy informatyki w medycynie, absolwent zna wymagania funkcjonalne i użytkowe informatycznych systemów medycznych oraz podstawy budowy złożonych informatycznych systemów telemedycznych o budowie modułowej (architektura, technologie projektowania i implementacji, standardy wymiany danych, zasady bezpieczeństwa) wykorzystujących urządzenia mobilne oraz aplikacje internetowe stosowane do monitorowania stanu pacjenta lub

	<p>telekonsultacji. Posiada wiedzę z zakresu algorytmów i technik przetwarzania informacji (danych, sygnałów, obrazów) w medycynie wykorzystujących metody komputerowego wspomaganie podejmowania decyzji medycznych oraz modele hurtowni danych i algorytmy odkrywania i eksploracji danych. Absolwent zna również podstawowe procesy zarządcze związane z prowadzeniem typowego projektu i specyficzne dla projektów informatycznych sposoby ich realizacji oraz umie zaprojektować i wykonać aplikacje komputerowe przetwarzające dane medyczne dla części „szarej” i „białej”, umie zaprojektować wybrane moduły składowe informatycznych systemów medycznych oraz zaimplementować aplikację internetową lub na urządzenie mobilne, wchodzącą w skład złożonego systemu telemedycznego. Absolwent ma ukształtowaną świadomość roli, jaka informatyka odgrywa we współczesnej medycynie przyczyniając się w znaczący sposób do poprawy opieki nad pacjentem.</p> <p>Absolwenci specjalności znajdują zatrudnienie przy projektowaniu, wdrażaniu i eksploatacji informatycznych systemów szpitalnych (e-health), telemedycznych systemów monitorowania i konsultacji wykorzystujących platformy mobilne (m-health) oraz aplikacji internetowych dla sektora opieki medycznej.</p>
<p><i>1.7</i> <i>Możliwość kontynuacji studiów</i> Studia II stopnia, studia podyplomowe</p>	<p><i>1.8</i> <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i> Program studiów na kierunku informatyka techniczna jest zgodny z misją i strategią Uczelni.</p>

## 2. Opis szczegółowy

**2.1** Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 15, U (umiejętności) = 19, K (kompetencje) = 5, W + U + K = 39**

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

**Nie dotyczy**

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

**Nie dotyczy**

**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. 1.1) : 135**

**2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1)**

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

Zakładane efekty kształcenia są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest uprawomocnione wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych między innymi w następujących opracowaniach:

- Raport z II edycji badań Branża IT w dobie pandemii „Analiza sytuacji pracodawców, kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencje”, podsumowujący II edycję badań realizowanych w latach 2020-2021. <https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/branzowy-bilans-kapitalu-ludzkiego-ii-sektor-it>
- I edycja raportu „Potrzeby kompetencyjne w kontekście skutków pandemii koronawirusa „Raport zbiorczy z badania dotyczącego działań anty COVIDowych w sektorach: Informatyka oraz Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo.”, Warszawa 2021. Badanie przeprowadzone w ramach działania Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka oraz Sektorowej Rady ds. Kompetencji Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo. [https://www.piit.org.pl/data/assets/pdf\\_file/0023/19184/raport\\_zbiorczy.pdf](https://www.piit.org.pl/data/assets/pdf_file/0023/19184/raport_zbiorczy.pdf)
- Raport „Wrocławski sektor IT”, 2019, [https://www.wroclaw.pl/biznes/files/dokumenty/24951/Raport\\_ARAW\\_10-10-2019\\_Wroclawski\\_sektro\\_IT\\_web.pdf](https://www.wroclaw.pl/biznes/files/dokumenty/24951/Raport_ARAW_10-10-2019_Wroclawski_sektro_IT_web.pdf)
- "Przygotuj się na rekrutację IT w 2022 roku - Rynek pracy IT w Polsce", <https://nexttechnology.io/pl/raport-rynek-pracy-it-w-polsce/>

Wyniki analiz potwierdzają zwiększone zapotrzebowanie na absolwentów kierunku informatyka, uznając informatykę za branżę strategiczną. Zakładane efekty kształcenia pozwolą na nabycie kompetencji pożądaných przez pracodawców, w tym tzw. ‘kompetencji miękkich’ takich jak np. umiejętność zarządzania projektem informatycznym i pracy w zespole. Pozwolą również na uzyskanie preferowanych przez pracodawców umiejętności praktycznych.

**2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU<sup>1</sup>, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) 109 ECTS**

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	35
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	35

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	67
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	46
Łączna liczba punktów ECTS	113

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

**2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 65 punktów ECTS**

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

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

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

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

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

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

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

## 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* (min. 6 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W08W04- SI0002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1ITE_W05 K1ITE_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	W08W04- SI0001W	Etyka inżynierska	1					K1ITE_W05 K1ITE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	W08W04- SI0004W	Filozofia	2					K1ITE_W05 K1ITE_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	W08W04- SI0005W	Podstawy zarządzania jakością	2					K1ITE_W05 K1ITE_K04	30	60	2		1	T	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	<b>P(0)</b>	-

##### 4.1.1.2 *Technologie informacyjne* (min. 2 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0007G	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W13 K1ITE_K02 K1ITE_U14	30	60	2		2	T	Z			P(1)	KO
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>P(1)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



### 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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
7	0	1	0	0	120	240	8	0	5

## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Blok *Matematyka*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0044G	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	180	6		4,5	T	E (w)	O		P(2)	PD
2	W04ITE- SI0042G	Analiza matematyczna 1.2 ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	300	10		7	T	E (w)	O		P(3)	PD
3	W04ITE- SI0045W	Algebra liniowa 2	1					K1ITE_W02	15	30	1		0,5	T	Z	O			PD
4	W04ITE- SI0046W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1ITE_W04	15	60	2		1	T	Z	O			PD
5	W04ITE- SI0047G	Matematyka dyskretna ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W04 K1ITE_U04	60	100	4		2,5	T	Z	O		P(3)	PD
6	W04ITE- SI0043G	Analiza matematyczna 2.3A ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W02 K1ITE_U01	30	125	5		1,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
<b>Razem</b>			<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>240</b>	<b>795</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (11)</b>	<b>-</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

#### 4.1.2.2 Blok *Fizyka*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0049G	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W03 K1ITE_U02	45	125	5		2,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
2	W11ITE- SI0001L	Fizyka 3.1			1			K1ITE_U02	15	50	2		1	T	Z	O		P (2)	PD
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

#### 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 zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>11</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>1005</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>20,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0041W	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 1	2					K1ITE_W01	30	100	4		1	T	Z				K
2	W04ITE-SI0037G	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2	1	1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	100	4	4	2	T	Z		DN	P(3)	K
3	W04ITE-SI0017L	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 2			1			K1ITE_U02	15	25	1		0,5	T	Z			P(1)	K
4	W04ITE-SI0038W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1ITE_W01	30	50	2		1	T/Z	Z				K
5	W04ITE-SI0008G	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W01 K1ITE_U14	30	50	2	2	1	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
6	W04ITE-SI0003G	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE-SI0024W	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1	2					K1ITE_W08	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
8	W04ITE-SI0040W	Podstawy telekomunikacji	2					K1ITE_W01	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
9	W04ITE-SI0001G	Logika układów cyfrowych ( <b>GK</b> )	1		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	100	4	4	2	T/Z*	E (w)		DN	P(1)	K
10	W04ITE-SI0004G	Języki programowania ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	30	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
11	W04ITE-SI0010G	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )	2		1			K1ITE_W01 K1ITE_U02	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(2)	K
12	W04ITE-SI0014G	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W04 K1ITE_U03	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(3)	K
13	W04ITE-SI0025P	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2				1		K1ITE_U07	15	50	2	2	1	T	Z		DN	P(2)	K
14	W04ITE-SI0026G	Algorytmy i złożoność obliczeniowa ( <b>GK</b> )	1	2		1		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(4)	K
15	W04ITE-SI0034G	Bazy danych 1 ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W09 K1ITE_U09	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
16	W04ITE-SI0029G	Sieci komputerowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W10 K1ITE_U10	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
17	W04ITE-	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1	2		1			K1ITE_W01	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

	SI0006G	(GK)							K1ITE_U07											
18	W04ITE-SI0028P	Bazy danych 2				2			K1ITE_U09	30	50	2	2	0,5	T	Z		DN	P (1)	K
19	X1	Systemy operacyjne	2		1	1			K1ITE_W12 K1ITE_U12	60	175	7	7	2	T/Z	E(w)		DN	P (3)	K
20	W04ITE-SI0032G	Projektowanie efektywnych algorytmów (GK)	2			2			K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
21	W04ITE-SI0011G	Inżynieria oprogramowania (GK)	2		2				K1ITE_W06 K1ITE_K04 K1ITE_U05	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(4)	K
22	W04ITE-SI0012G	Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer (GK)	2		2				K1ITE_W11 K1ITE_U11	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
23	W04ITE-SI0048G	Technologie sieciowe (GK)	1		1	1			K1ITE_W10 K1ITE_U10	45	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
24	W04ITE-SI0015G	Urządzenia peryferyjne (GK)	1		2				K1ITE_W11 K1ITE_U11	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
25	W04ITE-SI0031G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1 (GK)	2		2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
26	W04ITE-SI0020G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 (GK)	1			2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>39</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>0</b>		<b>-</b>	<b>1155</b>	<b>2550</b>	<b>102</b>	<b>85</b>	<b>63,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (50)</b>	<b>-</b>

### 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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>39</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>1155</b>	<b>2550</b>	<b>102</b>	<b>85</b>	<b>47</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2 Lista bloków wybieralnych

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Blok *Języki obce (min. 5 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0001	Język obcy – A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				K1ITE_U08	60	70	2		1,5	T	Z	O		P (2)	KO
2	JSO-SI0002	Język obcy – B2.2/C1.2		4				K1ITE_U08	60	80	3		2,5	T	Z	O		P (3)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

#### 4.2.1.2 Blok *Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0	0	0	T	Z	O		P (0)	KO
2	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0	0	0	T	Z	O		P (0)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	–	–	–	<b>P (0)</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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>210</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2.2 Lista bloków kierunkowych

### 4.2.2.1 Blok Przedmioty wybieralne – grupa A (min. 5 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0050G	Architektura komputerów 1 ( <b>GK</b> )	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
2	W04ITE-SI0055G	Arytmetyka komputerów ( <b>GK</b> )	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P(3)</b>	–

### 4.2.2.2 Blok Przedmioty wybieralne – grupa B (min. 6 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0057G	Programowanie współbieżne i sieciowe ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
2	W04ITE-SI0054G	Organizacja i architektura komputerów ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
3	W04ITE-SI0058G	Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów ( <b>GK</b> )	2	1	2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1 lub 2)			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P(6)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 3)			<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P(6)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

#### 4.2.2.3 Blok *Przedmioty wybieralne – grupa C (min. 3 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0052G	Sztuczna inteligencja ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
2	W04ITE-SI0059G	Wstęp do inteligencji obliczeniowej ( <b>GK</b> )	2			1		K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1)			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2)			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–

#### 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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>5</b>	<b>2/3/4 *</b>	<b>2</b>	<b>2/1/0 *</b>	<b>0</b>	<b>165</b>	<b>350</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>7,5</b>

\* w zależności od wybranych kursów (suma liczby godzin ćwiczeń i projektów równa 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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2.3 Lista bloków specjalnościowych

### 4.2.3.1 Blok Przedmioty specjalnościowe – Systemy informatyki w medycynie (min. 28 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0119P	Projekt zespołowy				3		K1ITE_U16 K1ITE_U19	45	100	4	4	1,5	T	Z		DN	P (4)	S
2	W04ITE- SI0121G	Zaawansowane zagadnienia programowania obiektowego (GK)	2			2		K1ITE_W15 K1ITE_U19	60	75	3	3	2,5	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
3	W04ITE- SI0117G	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów i obrazów (GK)	2		1			K1ITE_W15 K1ITE_U19	45	125	5	5	2	T/Z*	E (w)		DN	P(2)	S
4	X1	Zarządzanie projektem informatycznym (GK)	1				1	K1ITE_W15 K1ITE_U19 K1ITE_K04	30	100	4		1,5	T/Z	Z			P(2)	S
5	W04ITE- SI0114P	Metody techniki systemów w medycynie (GK)	1				1	K1ITE_W15 K1ITE_U19	30	50	2	2	1,5	T/Z	Z		DN	P(1)	S
6	W04ITE- SI0110S	Seminarium dyplomowe					2	K1ITE_U17 K1ITE_K01 K1ITE_K02	30	75	3	3	1,5	T/Z	Z		DN	P (3)	S
7	W04ITE- SI0120G	Hurtownie i eksploracja danych (GK)	2			1		K1ITE_W15 K1ITE_U19	45	75	3	3	1,5	T/Z*	Z		DN	P(1)	S
8	W04ITE- SI0123G	Projektowanie systemów informatyki medycznej (GK)	2			1		K1ITE_W15 K1ITE_K01 K1ITE_U19	45	100	4	4	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	–	<b>330</b>	<b>700</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	–	–	–	–	<b>P (17)</b>	–

#### Razem dla bloków specjalnościowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>330</b>	<b>700</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>13</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



**1.3 Blok praktyk (Uchwała nr 28/3/2021-2024 Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej z dnia 9 lutego 2022r.)**

<b>Nazwa praktyki</b>				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć DN<sup>5</sup></b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć BU<sup>1</sup></b>	<b>Tryb zaliczenia praktyki</b>	<b>Kod</b>
6 P(6)		6	Zaliczenie na ocenę	W04ITE-SI0036Q
<b>Czas trwania praktyki</b>		<b>Cel praktyki</b>		
160 h		Osiągnięcie efektu K1ITE_U13		

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

<b>Typ pracy dyplomowej</b>	<b>inżynierska</b>		
<b>Liczba semestrów pracy dyplomowej</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>Kod</b>
1	12 P(8)		W04ITE-SI0111D
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>			
projekt lub program komputerowy			
<b>Liczba punktów ECTS BU<sup>1</sup></b>	<b>6</b>		
<b>Liczba punktów ECTS DN<sup>5</sup></b>	<b>12</b>		

**5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się**

<b>Typ zajęć</b>	<b>Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się</b>
wykład	egzamin: pisemny, ustny lub na platformie e-learningowej, egzamin zdalny,

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

	kolokwium/sprawdzian/zaliczenie: pisemne, ustne lub na platformie e-learningowej, kolokwium zdalne, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego, rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, aktywność na wykładach.
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, obserwacja i ocena wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, wyniki kolokwiiów cząstkowych, kartkówki
laboratorium	ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, odpowiedzi ustne, ocena sposobu wykonania zadania (uwzględniająca jakość wygenerowanego kodu oraz zakresu zaimplementowanych funkcji częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem), aktywność na zajęciach laboratoryjnych, kartkówka, testy na platformie e-learningowej, analiza działania wykonanych programów.
projekt	wyniki realizacji zadań projektowych, ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac, konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych, oceny postępów pracy nad projektem, ocena postępów prac projektowych i ocena końcowej dokumentacji projektu, ocena lidera zespołu, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych, ocena przygotowanego projektu wraz z oceną sposobu jego prezentacji, ocena składowych projektu, ocena wyników badań eksperymentalnych oraz przeprowadzenia ich dyskusji i wyciągnięcia wniosków
seminarium	wyłoszenie seminarium na wybrany temat, aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji seminaryjnych, ocena przygotowania prezentacji i wyłoszenia seminarium, udział w dyskusjach problemowych, aktywność – udział w dyskusji
praktyka	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Paradygmaty programowania obiektowego.
2. Arytmetyka stało- i zmiennoprzecinkowa.
3. Normalizacja schematu bazy danych.
4. Model warstwowy TCP/IP.
5. Ocena złożoności algorytmów.
6. Język UML w projektowaniu oprogramowania.
7. Generowanie realistycznych obrazów scen 3-D za pomocą metody śledzenia promieni.
8. Mechanizmy systemu operacyjnego wspomagające synchronizację procesów.
9. Programowalne scalone układy cyfrowe PLD, CPLD oraz FPGA.
10. Fizyczne nośniki danych – stosowane technologie, struktury oraz metody kodowania informacji.
11. Struktury medycznych systemów informatycznych – porównanie, wady i zalety.
12. Gromadzenie informacji medycznych – klasyfikacje, rekordy pacjenta.
13. Metody tworzenia harmonogramu projektu.
14. Zarządzanie ryzykiem i jakością w projekcie.
15. Wymień składowe modelu matematycznego opisującego obraz cyfrowy wraz z krótkim ich opisem.
16. Zadania i metody cyfrowego przetwarzania sygnałów i obrazów biomedycznych
17. Modelowanie procesów farmakokinetycznych.
18. Eksploracja danych medycznych.
19. Prawne aspekty przetwarzania danych medycznych
20. HTTP we wzorcu architektonicznym REST

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

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

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

**8. Plan studiów (załącznik nr 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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

.....  
Data

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

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

\*niepotrzebne skreślić

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## **PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Informatyki i Telekomunikacji</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	<b>studia pierwszego stopnia (inżynierskie)</b>
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>PROFIL:</b>	<b>ogólnoakademicki</b>
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie (IMT)</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:</b>	<b>2023/2024</b>

\*niepotrzebne skreślić

## **Struktura planu studiów (opcjonalnie)**

1) w układzie punktowym  
*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

2) w układzie godzinowym  
*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

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

## Semestr 1

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prak. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0041W	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 1	2					K1ITE_W01	30	100	4		1	T	Z				K
2	W08W04- SI0002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1ITE_W05 K1ITE_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	W08W04- SI0001W	Etyka inżynierska	1					K1ITE_W05 K1ITE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
4	W08W04- SI0004W	Filozofia	2					K1ITE_W05 K1ITE_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
5	W04ITE- SI0037G	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2	1	1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	100	4	4	2	T	Z		DN	P(3)	K
6	W04ITE- SI0007G	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W13 K1ITE_K02 K1ITE_U14	30	60	2		2	T	Z			P(1)	KO
7	W04ITE- SI0044G	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	180	6		4,5	T	E (w)	O		P(2)	PD
8	W04ITE- SI0042G	Analiza matematyczna 1.2 ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	300	10		7	T	E (w)	O		P(3)	PD
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>300</b>	<b>860</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>18,5</b>	-	-	-	-	<b>P (9)</b>	-

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>13</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>860</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>18,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



## Semestr 2

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0017L	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 2			1			K1ITE_U02	15	25	1		0,5	T	Z			P (1)	K
2	W04ITE- SI0038W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1ITE_W01	30	50	2		1	T/Z	Z				K
3	W04ITE- SI0045W	Algebra liniowa 2	1					K1ITE_W02	15	30	1		0,5	T	Z	O			PD
4	W04ITE- SI0046W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1ITE_W04	15	60	2		1	T	Z	O			PD
5	W04ITE- SI0008G	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W01 K1ITE_U14	30	50	2	2	1	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
6	W04ITE- SI0003G	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE- SI0049G	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W03 K1ITE_U02	45	150	5		5	T	E (w)	O		P(3)	PD
8	W04ITE- SI0047G	Matematyka dyskretna ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W04 K1ITE_U04	60	100	4		2,5	T	Z	O		P(3)	PD
9	W04ITE- SI0043G	Analiza matematyczna 2.3A ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W02 K1ITE_U01	30	125	5		1,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
10	W04ITE- SI0024W	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1	2					K1ITE_W08	30	60	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>330</b>	<b>800</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (13)</b>	<b>-</b>

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze, 0 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0		0	T	Z	O		P (0)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (0)</b>	<b>-</b>

### Razem w semestrze:

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
14	7	3	0	0	360	830	30	10	16

## Semestr 3

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 23

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0025P	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2				1		K1ITE_U07	15	50	2	2	1	T	Z		DN	P (2)	K
2	W04ITE-SI0040W	Podstawy telekomunikacji	2					K1ITE_W01	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
3	W11ITE-SI0001L	Fizyka 3.1			1			K1ITE_U02	15	60	2		2	T	Z	O		P (2)	PD
4	W04ITE-SI0001G	Logika układów cyfrowych (GK)	1		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	100	4	4	2	T/Z*	E (w)		DN	P(1)	K
5	W04ITE-SI0004G	Języki programowania (GK)	1		1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	30	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
6	W04ITE-SI0010G	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2		1			K1ITE_W01 K1ITE_U02	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(2)	K
7	W04ITE-SI0014G	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2	1				K1ITE_W04 K1ITE_U03	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	-	<b>225</b>	<b>585</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	-	-	-	-	<b>P (12)</b>	-

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 135 godzin w semestrze, 7 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0001	Język obcy – A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				K1ITE_U08	60	60	2		1,5	T	Z	O		P (2)	KO
2	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0		0	T	Z	O		P (0)	KO
3	W04ITE-SI0050G	Architektura komputerów 1 (GK)	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

4	W04ITE-SI0055G	Arytmetyka komputerów (GK)	1	2				KIITE_W08 KIITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>135</b>	<b>215</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</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					
<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>800</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14,5</b>

## Semestr 4

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 21

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0026G	Algorytmy i złożoność obliczeniowa (GK)	1	2		1		KIITE_W07 KIITE_U06	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(4)	K
2	W04ITE-SI0034G	Bazy danych 1 (GK)	2		2			KIITE_W09 KIITE_U09	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
3	W04ITE-SI0029G	Sieci komputerowe (GK)	2		2			KIITE_W10 KIITE_U10	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
4	W04ITE-SI0006G	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	2		1			KIITE_W01 KIITE_U07	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>225</b>	<b>525</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	–	–	–	–	<b>P (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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 135 godziny w semestrze, 9 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prak. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0002	Język obcy – B2.2/C1.2		4				K1ITE_U08	60	80	3		2,5	T	Z	O		P (3)	KO
2	W04ITE- SI0057G	Programowanie współbieżne i sieciowe ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
3	W04ITE- SI0054G	Organizacja i architektura komputerów ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
4	W04ITE- SI0058G	Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów ( <b>GK</b> )	2	1	2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2 lub 3)			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>135</b>	<b>230</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	–	–	–		<b>P (9)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 4)			<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>135</b>	<b>230</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	–	–	–		<b>P (9)</b>	–

### Razem w semestrze:

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
wybór kursu nr 2 lub 3 (wybieralne kierunkowe)	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>755</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>16</b>
wybór kursu nr 4 (wybieralne kierunkowe)	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>755</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>16</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 5

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0028P	Bazy danych 2				2		K1ITE_U09	30	50	2	2	0,5	T	Z		DN	P (1)	K
2	X1	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )	2		1	1		K1ITE_W12 K1ITE_U12	60	175	7	7	2	T/Z	E(w)		DN	P (3)	K
3	W04ITE- SI0011G	Inżynieria oprogramowania ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_K04 K1ITE_U05	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(4)	K
4	W04ITE- SI0012G	Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W11 K1ITE_U11	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
5	W04ITE- SI0048G	Technologie sieciowe ( <b>GK</b> )	1		1	1		K1ITE_W10 K1ITE_U10	45	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
6	W04ITE- SI0015G	Urządzenia peryferyjne ( <b>GK</b> )	1		2			K1ITE_W11 K1ITE_U11	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE- SI0031G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1 ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	–	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15,5</b>	–	–	–	–	<b>P (17)</b>	–

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 6

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe      liczba punktów ECTS: 9

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0032G	Projektowanie efektywnych algorytmów ( <b>GK</b> )	2			2		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
2	W04ITE- SI0020G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 ( <b>GK</b> )	1			2		K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	–	<b>105</b>	<b>225</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	–	–	–	-	<b>P (5)</b>	–

### Kursy/grupy kursów wybieralne – kierunkowe (45 godzin w semestrze, 3 punkty ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0052G	Sztuczna inteligencja ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
2	W04ITE- SI0059G	Wstęp do inteligencji obliczeniowej ( <b>GK</b> )	2			1		K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1)			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	-	<b>P (1)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2)			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	-	<b>P (1)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

### Kursy/grupy kursów wybieralne – Systemy informatyki w medycynie (225 godzin w semestrze, 18 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0119P	Projekt zespołowy				3		K1ITE_U16 K1ITE_U19	45	100	4	4	1,5	T	Z		DN	P (4)	S
2	W04ITE- SI0121G	Zaawansowane zagadnienia programowania obiektowego ( <b>GK</b> )	2			2		K1ITE_W15 K1ITE_U19	60	75	3	3	2,5	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
4	W04ITE- SI0117G	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów i obrazów ( <b>GK</b> )	2		1			K1ITE_W15 K1ITE_U19	45	125	5	5	2	T/Z*	E (w)		DN	P(2)	S
6	X1	Zarządzanie projektem informatycznym ( <b>GK</b> )	1				1	K1ITE_W15 K1ITE_U19 K1ITE_K04	30	100	4		1,5	T/Z*	Z			P(2)	S
8	W04ITE- SI0114P	Metody techniki systemów w medycynie ( <b>GK</b> )	1				1	K1ITE_W15 K1ITE_U19	30	50	2	2	1,5	T/Z*	Z		DN	P(1)	S
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>210</b>	<b>450</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (11)</b>	<b>-</b>

#### Razem w semestrze:

wybór kursu nr 1 (wybieralne kierunkowe)

wybór kursu nr 2 (wybieralne kierunkowe)

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>15</b>
<b>11</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>15</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 7

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: 2

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	
1	W08W04- SI0005W	Podstawy zarządzania jakością	2					K1ITE_W05 K1ITE_K04	30	60	2		1	T	Z	O				KO
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	–	–	–	–	–	–	

### Kursy/grupy kursów wybieralne – Systemy informatyki w medycynie (120 godzin w semestrze, 28 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0110S	Seminarium dyplomowe						K1ITE_U17 K1ITE_K01 K1ITE_K02	30	75	3	3	1,5	T/Z	Z		DN	P (3)	S
2	W04ITE- SI0111D	Praca dyplomowa						K1ITE_U18	360	360	12	12	6	T	Z		DN	P (8)	S
3	W04ITE- SI0036Q	Praktyka zawodowa*						K1ITE_U13		160	6		6	T	Z			P (6)	S
4	W04ITE- SI0120G	Hurtownie i eksploracja danych ( <b>GK</b> )	2				1	K1ITE_W15 K1ITE_U19	45	75	3	3	1,5	T/Z*	Z		DN	P(1)	S
5	W04ITE- SI0123G	Projektowanie systemów informatyki medycznej ( <b>GK</b> )	2				1	K1ITE_W15 K1ITE_K01 K1ITE_U19	45	100	4	4	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	<b>120</b>	<b>770</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	–	–	–	–	<b>P (20)</b>	–

\*Realizacja lipiec-sierpień-wrzesień poprzedzające semestr VII

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęc BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>150</b>	<b>830</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>17</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
W04ITE-SI0042G W04ITE-SI0044G	1. Analiza matematyczna 1 2. Algebra liniowa z geometrią analityczną	1
W04ITE-SI0049G W04ITE-SI0043G	1. Fizyka 1.1A 2. Analiza matematyczna 2	2
W04ITE-SI0001G	1. Logika układów cyfrowych	3
W04ITE-SI0057G/ W04ITE-SI0054G/ W04ITE-SI0058G W04ITE-SI0034G W04ITE-SI0029G	1. Organizacja i architektura komputerów / Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów / Programowanie współbieżne i sieciowe 2. Bazy danych 1 3. Sieci komputerowe	4
W04ITE-SI0011G X1	1. Inżynieria oprogramowania 2. Systemy operacyjne	5
W04ITE-SI0020G W04ITE-SI0117G	1. Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 2. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów i obrazów	6

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

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

Uwaga: Deficyt liczony jest z uwzględnieniem WSZYSTKICH kursów/grup kursów, również nietechnicznych (język obcy, zajęcia sportowe, przedmioty hum.-men.-społ.).

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

**OPIS PROGRAMU STUDIÓW**  
(specjalność: Inżynieria systemów informatycznych)

<b>Kierunek studiów:</b> Informatyka techniczna	<b>Profil:</b> ogólnoakademicki
<b>Poziom studiów:</b> Pierwszego stopnia (inżynierskie)	<b>Forma studiów:</b> stacjonarna

**1. Opis ogólny**

<i>1.1 Liczba semestrów: 7</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 210</i>
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 2770</i>	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> REKRUTACJA - wymagania określone przez Senat PWr
<i>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:</i> <b>INŻYNIER</b>	<i>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i> Absolwent specjalności posiada wiedzę i umiejętności w zakresie ogólnych zagadnień informatyki oraz wiedzę specjalistyczną w zakresie inżynierii systemów informatycznych. Jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów informatycznych (ich klasyfikacji pod kątem złożoności i specyfikacji oraz implementacji rozwiązań). Największy nacisk położony jest na to, aby absolwent specjalności był przygotowany do posługiwania się najnowszymi narzędziami informatycznymi, a także posiadał umiejętność szybkiej adaptacji w dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości

	informatycznej. Absolwent przygotowany jest do podjęcia pracy w zakresie projektowania, realizacji oprogramowania i eksploatacji systemów informatycznych, takich jak systemy sztucznej inteligencji, systemy baz danych, sieci komputerowe, systemy multimedialne oraz kierowania projektami informatycznymi.
1.7 <i>Możliwość kontynuacji studiów</i> Studia II stopnia, studia podyplomowe	1.8 <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i> Program studiów na kierunku informatyka techniczna jest zgodny z misją i strategią Uczelni.

## 2. Opis szczegółowy

**2.1** Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) = 15, U (umiejętności) = 19, K (kompetencje) = 5,  
W + U + K = 39

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

Nie dotyczy

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

Nie dotyczy

**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 - DN (*musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2*) **139**

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

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

Zakładane efekty kształcenia są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest uprawomocnione wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych między innymi w następujących opracowaniach:

- Raport z II edycji badań Branża IT w dobie pandemii „Analiza sytuacji pracodawców, kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencje”, podsumowujący II edycję badań realizowanych w latach 2020-2021. <https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/branzowy-bilans-kapitalu-ludzkiego-ii-sektor-it>
- I edycja raportu „Potrzeby kompetencyjne w kontekście skutków pandemii koronawirusa „Raport zbiorczy z badania dotyczącego działań anty COVIDowych w sektorach: Informatyka oraz Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo.”, Warszawa 2021. Badanie przeprowadzone w ramach działania Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka oraz Sektorowej Rady ds. Kompetencji Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo. [https://www.piit.org.pl/data/assets/pdf\\_file/0023/19184/raport\\_zbiorczy.pdf](https://www.piit.org.pl/data/assets/pdf_file/0023/19184/raport_zbiorczy.pdf)
- Raport „Wrocławski sektor IT”, 2019, [https://www.wroclaw.pl/biznes/files/dokumenty/24951/Raport\\_ARAW\\_10-10-2019\\_Wroclawski\\_sekro\\_IT\\_web.pdf](https://www.wroclaw.pl/biznes/files/dokumenty/24951/Raport_ARAW_10-10-2019_Wroclawski_sekro_IT_web.pdf)
- "Przygotuj się na rekrutację IT w 2022 roku - Rynek pracy IT w Polsce", <https://nexttechnology.io/pl/raport-rynek-pracy-it-w-polsce/>

Wyniki analiz potwierdzają zwiększone zapotrzebowanie na absolwentów kierunku informatyka, uznając informatykę za branżę strategiczną. Zakładane efekty kształcenia pozwolą na nabycie kompetencji pożądaných przez pracodawców, w tym tzw. ‘kompetencji miękkich’ takich jak np. umiejętność zarządzania projektem informatycznym i pracy w zespole. Pozwolą również na uzyskanie preferowanych przez pracodawców umiejętności praktycznych.

**2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia** (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU<sup>1</sup>, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) **109 ECTS**

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	35
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	35

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	67
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	48
Łączna liczba punktów ECTS	115

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

**2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 65 punktów ECTS**

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

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

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

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

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

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

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

## 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* (min. 6 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W08W04-SI0002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1ITE_W05 K1ITE_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	W08W04-SI0001W	Etyka inżynierska	1					K1ITE_W05 K1ITE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	W08W04-SI0004W	Filozofia	2					K1ITE_W05 K1ITE_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	W08W04-SI0005W	Podstawy zarządzania jakością	2					K1ITE_W05 K1ITE_K04	30	60	2		1	T	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	<b>P(0)</b>	-

##### 4.1.1.2 *Technologie informacyjne* (min. 2 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0007G	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W13 K1ITE_K02 K1ITE_U14	30	60	2		2	T	Z			P(1)	KO
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>P(1)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

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	1	0	0	120	240	8	0	5

## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Blok *Matematyka*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0044G	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	180	6		4,5	T	E (w)	O		P(2)	PD
2	W04ITE- SI0042G	Analiza matematyczna 1.2 ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	300	10		7	T	E (w)	O		P(3)	PD
3	W04ITE- SI0045W	Algebra liniowa 2	1					K1ITE_W02	15	30	1		0,5	T	Z	O			PD
4	W04ITE- SI0046W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1ITE_W04	15	60	2		1	T	Z	O			PD
5	W04ITE- SI0047G	Matematyka dyskretna ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W04 K1ITE_U04	60	100	4		2,5	T	Z	O		P(3)	PD
6	W04ITE- SI0043G	Analiza matematyczna 2.3A ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W02 K1ITE_U01	30	125	5		1,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
<b>Razem</b>			<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>240</b>	<b>795</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (11)</b>	<b>-</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

#### 4.1.2.2 Blok *Fizyka*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0049G	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W03 K1ITE_U02	45	125	5		2,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
2	W11ITE- SI0001L	Fizyka 3.1			1			K1ITE_U02	15	50	2		1	T	Z	O		P (2)	PD
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

#### 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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>11</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>1005</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>20,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0041W	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 1	2					K1ITE_W01	30	100	4		1	T	Z				K
2	W04ITE-SI0037G	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2	1	1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	100	4	4	2	T	Z		DN	P(3)	K
3	W04ITE-SI0017L	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 2			1			K1ITE_U02	15	25	1		0,5	T	Z			P(1)	K
4	W04ITE-SI0038W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1ITE_W01	30	50	2		1	T/Z	Z				K
5	W04ITE-SI0008G	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W01 K1ITE_U14	30	50	2	2	1	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
6	W04ITE-SI0003G	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE-SI0024W	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1	2					K1ITE_W08	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
8	W04ITE-SI0040W	Podstawy telekomunikacji	2					K1ITE_W01	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
9	W04ITE-SI0001G	Logika układów cyfrowych ( <b>GK</b> )	1		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	100	4	4	2	T/Z*	E (w)		DN	P(1)	K
10	W04ITE-SI0004G	Języki programowania ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	30	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
11	W04ITE-SI0010G	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )	2		1			K1ITE_W01 K1ITE_U02	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(2)	K
12	W04ITE-SI0014G	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W04 K1ITE_U03	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(3)	K
13	W04ITE-SI0025P	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2				1		K1ITE_U07	15	50	2	2	1	T	Z		DN	P(2)	K
14	W04ITE-SI0026G	Algorytmy i złożoność obliczeniowa ( <b>GK</b> )	1	2		1		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(4)	K
15	W04ITE-SI0034G	Bazy danych 1 ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W09 K1ITE_U09	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
16	W04ITE-SI0029G	Sieci komputerowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W10 K1ITE_U10	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
17	W04ITE-	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1	2		1			K1ITE_W01	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

	SI0006G	(GK)							K1ITE_U07											
18	W04ITE-SI0028P	Bazy danych 2				2			K1ITE_U09	30	50	2	2	0,5	T	Z		DN	P (1)	K
19	X1	Systemy operacyjne	2		1	1			K1ITE_W12 K1ITE_U12	60	175	7	7	2	T/Z	E(w)		DN	P (3)	K
20	W04ITE-SI0032G	Projektowanie efektywnych algorytmów (GK)	2			2			K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
21	W04ITE-SI0011G	Inżynieria oprogramowania (GK)	2		2				K1ITE_W06 K1ITE_K04 K1ITE_U05	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(4)	K
22	W04ITE-SI0012G	Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer (GK)	2		2				K1ITE_W11 K1ITE_U11	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
23	W04ITE-SI0048G	Technologie sieciowe (GK)	1		1	1			K1ITE_W10 K1ITE_U10	45	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
24	W04ITE-SI0015G	Urządzenia peryferyjne (GK)	1		2				K1ITE_W11 K1ITE_U11	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
25	W04ITE-SI0031G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1 (GK)	2		2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
26	W04ITE-SI0020G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 (GK)	1			2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>39</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>0</b>		-	<b>1155</b>	<b>2550</b>	<b>102</b>	<b>85</b>	<b>63,5</b>	-	-	-	-	<b>P (50)</b>	-

### 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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>39</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>1155</b>	<b>2550</b>	<b>102</b>	<b>85</b>	<b>47</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2 Lista bloków wybieralnych

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Blok *Języki obce* (min. 5 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0001	Język obcy – A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				K1ITE_U08	60	70	2		1,5	T	Z	O		P (2)	KO
2	JSO-SI0002	Język obcy – B2.2/C1.2		4				K1ITE_U08	60	80	3		2,5	T	Z	O		P (3)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

#### 4.2.1.2 Blok *Zajęcia sportowe* (0 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0	0	0	T	Z	O		P (0)	KO
2	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0	0	0	T	Z	O		P (0)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	–	–	–	<b>P (0)</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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>210</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2.2 Lista bloków kierunkowych

### 4.2.2.1 Blok Przedmioty wybieralne – grupa A (min. 5 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0050G	Architektura komputerów 1 ( <b>GK</b> )	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
2	W04ITE- SI0055G	Arytmetyka komputerów ( <b>GK</b> )	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P(3)</b>	–

### 4.2.2.2 Blok Przedmioty wybieralne – grupa B (min. 6 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0057G	Programowanie współbieżne i sieciowe ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
2	W04ITE- SI0054G	Organizacja i architektura komputerów ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
3	W04ITE- SI0058G	Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów ( <b>GK</b> )	2	1	2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1 lub 2)			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P(6)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 3)			<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P(6)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

#### 4.2.2.3 Blok *Przedmioty wybieralne – grupa C (min. 3 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0052G	Sztuczna inteligencja ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
2	W04ITE- SI0059G	Wstęp do inteligencji obliczeniowej ( <b>GK</b> )	2			1		K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1)			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2)			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–

#### Razem dla bloków kierunkowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>5</b>	<b>2/3/4 *</b>	<b>2</b>	<b>2/1/0 *</b>	<b>0</b>	<b>165</b>	<b>350</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>7,5</b>

\* w zależności od wybranych kursów (suma liczby godzin ćwiczeń i projektów równa 4)

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2.3 Lista bloków specjalnościowych

### 4.2.3.1 Blok Przedmioty specjalnościowe Inżynieria systemów informatycznych (min. 28 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0216G	Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi ( <b>GK</b> )	1		1			KIITE_W15 KIITE_U19	30	75	3	3	1,5	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
2	W04ITE-SI0213G	Zarządzanie w systemach i sieciach komputerowych ( <b>GK</b> )	1			1		KIITE_W15 KIITE_U19	30	75	3	3	1,5	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
3	W04ITE-SI0204W	Bezpieczeństwo usług i systemów informatycznych 1	2					KIITE_W15	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		S
4	W04ITE-SI0217P	Projekt zespołowy				3		KIITE_U16 KIITE_U19	45	100	4	4	1	T	Z		DN	P(4)	S
5	W04ITE-SI0207G	Programowanie w języku JAVA techniki zaawansowane ( <b>GK</b> )	2		2			KIITE_W15 KIITE_U19	60	125	5	5	2,5	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	S
6	W04ITE-SI0218G	Internetowe bazy danych ( <b>GK</b> )	1			1		KIITE_W15 KIITE_U19	30	50	2	2	1,5	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
7	W04ITE-SI0205L	Bezpieczeństwo usług i systemów informatycznych 2			2			KIITE_U19	30	50	2	2	1,5	T	Z		DN	P(2)	S
8	W04ITE-SI0209S	Seminarium dyplomowe					2	KIITE_U17 KIITE_K01 KIITE_K02	30	75	3	3	1	T/Z	Z		DN	P(2)	S
9	W04ITE-SI0214G	Dobre praktyki programowania ( <b>GK</b> )	1		2			KIITE_W15 KIITE_U19	45	100	4	4	1,5	T/Z*	Z		DN	P(2)	
Razem			8	0	7	5	2	–	330	700	28	28	13	–	–	–	-	P(19)	–

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					
8	0	7	5	2	330	700	28	28	13

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



**4.3 Blok praktyk (Uchwała nr 28/3/2021-2024 Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej z dnia 9 lutego 2022r.)**

<b>Nazwa praktyki</b>				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć DN<sup>5</sup></b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć BU<sup>1</sup></b>	<b>Tryb zaliczenia praktyki</b>	<b>Kod</b>
6 P(6)		6	Zaliczenie na ocenę	W04ITE-SI0036Q
<b>Czas trwania praktyki</b>		<b>Cel praktyki</b>		
160 h		Uzyskanie efektu KIITE_U13		

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

<b>Typ pracy dyplomowej</b>	<b>inżynierska</b>		
<b>Liczba semestrów pracy dyplomowej</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>Kod</b>
1	12 P(8)		W04ITE-SI0210D
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>			
<b>projekt lub program komputerowy</b>			
<b>Liczba punktów ECTS BU<sup>1</sup></b>	6		
<b>Liczba punktów ECTS DN<sup>5</sup></b>	12		

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin: pisemny, ustny lub na platformie e-learningowej, egzamin zdalny, kolokwium/sprawdzian/zaliczenie: pisemne, ustne lub na platformie e-learningowej, kolokwium zdalne, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego, rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, aktywność na wykładach.
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, obserwacja i ocena wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, wyniki kolokwiów cząstkowych, kartkówki
laboratorium	ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, odpowiedzi ustne, ocena sposobu wykonania zadania (uwzględniająca jakość wygenerowanego kodu oraz zakresu zaimplementowanych funkcji częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem), aktywność na zajęciach laboratoryjnych, kartkówka, testy na platformie e-learningowej, analiza działania wykonanych programów.
projekt	wyniki realizacji zadań projektowych, ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac, konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych, oceny postępów pracy nad projektem, ocena postępów prac projektowych i ocena końcowej dokumentacji projektu, ocena lidera zespołu, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych, ocena przygotowanego projektu wraz z oceną sposobu jego prezentacji, ocena składowych projektu, ocena wyników badań eksperymentalnych oraz przeprowadzenia ich dyskusji i wyciągnięcia wniosków
seminarium	wyłoszenie seminarium na wybrany temat, aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji seminaryjnych, ocena przygotowania prezentacji i wyłoszenia seminarium, udział w dyskusjach problemowych, aktywność – udział w dyskusji
praktyka	raport z praktyki

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa
-----------------	------------------------------

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Paradygmaty programowania obiektowego.
2. Arytmetyka stało- i zmiennoprzecinkowa.
3. Normalizacja schematu bazy danych.
4. Model warstwowy TCP/IP.
5. Ocena złożoności algorytmów.
6. Język UML w projektowaniu oprogramowania.
7. Generowanie realistycznych obrazów scen 3-D za pomocą metody śledzenia promieni.
8. Mechanizmy systemu operacyjnego wspomagające synchronizację procesów.
9. Programowalne scalone układy cyfrowe PLD, CPLD oraz FPGA.
10. Fizyczne nośniki danych – stosowane technologie, struktury oraz metody kodowania informacji.
11. Konfiguracja sieciowa systemów operacyjnych (sterowniki urządzeń sieciowych, ustawienia parametrów sieci lokalnej i TCP, automatyzacja konfiguracji).
12. Mechanizmy zdalnego dostępu do zasobów sieciowych (dyski sieciowe, mapowanie uprawnień dostępu, sieciowe zarządzanie użytkownikami NIS/LDAP).
13. Metody rozwiązywania problemu martwego punktu (impasu) w systemach i sieciach komputerowych.
14. Metody równoważenia obciążeń w systemach i sieciach komputerowych.
15. Źródła zagrożeń bezpieczeństwa systemów i usług informatycznych.
16. Metody i mechanizmy zapewnienia bezpiecznego dostępu i bezpiecznej komunikacji sieciowej w systemach komputerowych.
17. Różnice pomiędzy introspekcją i odzwierciedleniem - metodami stosowanymi do rozpoznania własności klas lub zmodyfikowania zachowania się aplikacji działających na wirtualnej maszynie Java.
18. Sposoby budowy i zarządzania aplikacjami rozproszonymi za pomocą pakietów należących do standardowej dystrybucji Javy.
19. Dostęp do internetowych baz danych na przykładzie wybranej technologii.
20. Narzędzia wspierające budowę aplikacji oraz zapewniające ciągłą integrację.

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

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

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

## 8. Plan studiów (załącznik nr 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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

.....  
Data

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

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

\*niepotrzebne skreślić

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## **PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Informatyki i Telekomunikacji</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	<b>studia pierwszego stopnia (inżynierskie)</b>
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>PROFIL:</b>	<b>ogólnoakademicki</b>
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Inżynieria Systemów Informatycznych (INS)</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:</b>	<b>2023/2024</b>

\*niepotrzebne skreślić

**Struktura planu studiów (opcjonalnie)**

1) w układzie punktowym

*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

2) w układzie godzinowym

*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*



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

## Semestr 1

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0041W	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 1	2					K1ITE_W01	30	100	4		1	T	Z				K
2	W08W04-SI0002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1ITE_W05 K1ITE_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	W08W04-SI0001W	Etyka inżynierska	1					K1ITE_W05 K1ITE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
4	W08W04-SI0004W	Filozofia	2					K1ITE_W05 K1ITE_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
5	W04ITE-SI0037G	Podstawy programowania (GK)	2	1	1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	100	4	4	2	T	Z		DN	P(3)	K
6	W04ITE-SI0007G	Technologie informacyjne (GK)	1		1			K1ITE_W13 K1ITE_K02 K1ITE_U14	30	60	2		2	T	Z			P(1)	KO
7	W04ITE-SI0044G	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	180	6		4,5	T	E (w)	O		P(2)	PD
8	W04ITE-SI0042G	Analiza matematyczna 1.2 (GK)	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	300	10		7	T	E (w)	O		P(3)	PD
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>300</b>	<b>860</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>18,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (9)</b>	<b>-</b>

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>13</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>860</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>18,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 2

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0017L	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 2			1			K1ITE_U02	15	25	1		0,5	T	Z			P (1)	K
2	W04ITE- SI0038W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1ITE_W01	30	50	2		1	T/Z	Z				K
3	W04ITE- SI0045W	Algebra liniowa 2	1					K1ITE_W02	15	30	1		0,5	T	Z	O			PD
4	W04ITE- SI0046W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1ITE_W04	15	60	2		1	T	Z	O			PD
5	W04ITE- SI0008G	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W01 K1ITE_U14	30	50	2	2	1	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
6	W04ITE- SI0003G	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE- SI0049G	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W03 K1ITE_U02	45	150	5		5	T	E (w)	O		P(3)	PD
8	W04ITE- SI0047G	Matematyka dyskretna ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W04 K1ITE_U04	60	100	4		2,5	T	Z	O		P(3)	PD
9	W04ITE- SI0043G	Analiza matematyczna 2.3A ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W02 K1ITE_U01	30	125	5		1,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
10	W04ITE- SI0024W	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1	2					K1ITE_W08	30	60	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>330</b>	<b>800</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (13)</b>	<b>-</b>

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze, 0 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0		0	T	Z	O		P (0)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (0)</b>	<b>-</b>

### Razem w semestrze:

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
14	7	3	0	0	360	830	30	10	16

## Semestr 3

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 23

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0025P	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2				1		K1ITE_U07	15	50	2	2	1	T	Z		DN	P (2)	K
2	W04ITE-SI0040W	Podstawy telekomunikacji	2					K1ITE_W01	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
3	W11ITE-SI0001L	Fizyka 3.1			1			K1ITE_U02	15	60	2		2	T	Z	O		P (2)	PD
4	W04ITE-SI0001G	Logika układów cyfrowych (GK)	1		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	100	4	4	2	T/Z*	E (w)		DN	P(1)	K
5	W04ITE-SI0004G	Języki programowania (GK)	1		1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	30	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
6	W04ITE-SI0010G	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2		1			K1ITE_W01 K1ITE_U02	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(2)	K
7	W04ITE-SI0014G	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2	1				K1ITE_W04 K1ITE_U03	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	-	<b>225</b>	<b>585</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	-	-	-	-	<b>P (12)</b>	-

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 135 godzin w semestrze, 7 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0001	Język obcy – A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				K1ITE_U08	60	60	2		1,5	T	Z	O		P (2)	KO
2	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0		0	T	Z	O		P (0)	KO
3	W04ITE-SI0050G	Architektura komputerów 1 (GK)	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
4	W04ITE-SI0055G	Arytmetyka komputerów (GK)	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

<b>Razem</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>–</b>	<b>135</b>	<b>215</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3,5</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>-</b>	<b>P (5)</b>	<b>–</b>
--------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	------------	------------	----------	----------	------------	----------	----------	----------	----------	--------------	----------

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>800</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14,5</b>

## Semestr 4

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: 21

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0026G	Algorytmy i złożoność obliczeniowa ( <b>GK</b> )	1	2		1		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(4)	K
2	W04ITE-SI0034G	Bazy danych 1 ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W09 K1ITE_U09	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
3	W04ITE-SI0029G	Sieci komputerowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W10 K1ITE_U10	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
4	W04ITE-SI0006G	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 ( <b>GK</b> )	2		1			K1ITE_W01 K1ITE_U07	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>–</b>	<b>225</b>	<b>525</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>-</b>	<b>P (11)</b>	<b>–</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 135 godziny w semestrze, 9 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0002	Język obcy – B2.2/C1.2		4				K1ITE_U08	60	80	3		2,5	T	Z	O		P (3)	KO
2	W04ITE- SI0057G	Programowanie współbieżne i sieciowe ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
3	W04ITE- SI0054G	Organizacja i architektura komputerów ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
4	W04ITE- SI0058G	Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów ( <b>GK</b> )	2	1	2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
<b>Razem (wybór kursu nr 2 lub 3)</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>135</b>	<b>230</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	–	–	–		<b>P (9)</b>	–
<b>Razem (wybór kursu nr 4)</b>			<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>135</b>	<b>230</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	–	–	–		<b>P (9)</b>	–

### Razem w semestrze:

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
wybór kursu nr 2 lub 3 (wybieralne kierunkowe)	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>755</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>16</b>
wybór kursu nr 4 (wybieralne kierunkowe)	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>755</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>16</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 5

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0028P	Bazy danych 2				2		K1ITE_U09	30	50	2	2	0,5	T	Z		DN	P (1)	K
2	X1	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )	2		1	1		K1ITE_W12 K1ITE_U12	60	175	7	7	2	T/Z	E(w)		DN	P (3)	K
3	W04ITE- SI0011G	Inżynieria oprogramowania ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_K04 K1ITE_U05	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(4)	K
4	W04ITE- SI0012G	Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W11 K1ITE_U11	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
5	W04ITE- SI0048G	Technologie sieciowe ( <b>GK</b> )	1		1	1		K1ITE_W10 K1ITE_U10	45	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
6	W04ITE- SI0015G	Urządzenia peryferyjne ( <b>GK</b> )	1		2			K1ITE_W11 K1ITE_U11	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE- SI0031G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1 ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	–	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15,5</b>	–	–	–	–	<b>P (17)</b>	–

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 6

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe **liczba punktów ECTS: 9**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0032G	Projektowanie efektywnych algorytmów <b>(GK)</b>	2			2		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
2	W04ITE- SI0020G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 <b>(GK)</b>	1			2		K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	–	<b>105</b>	<b>225</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

### Kursy/grupy kursów wybieralne – kierunkowe (45 godzin w semestrze, 3 punkty ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0052G	Sztuczna inteligencja <b>(GK)</b>	2	1				K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
2	W04ITE- SI0059G	Wstęp do inteligencji obliczeniowej <b>(GK)</b>	2			1		K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1)			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2)			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

### Kursy/grupy kursów wybieralne - Inżynieria systemów informatycznych (minimum 210 godzin w semestrze, 18 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0204W	Bezpieczeństwo usług i systemów informatycznych 1	2					K1ITE_W15	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		S
2	W04ITE-SI0217P	Projekt zespołowy				3		K1ITE_U16 K1ITE_U19	45	100	4	4	1	T	Z		DN	P (4)	S
3	W04ITE-SI0216G	Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W15 K1ITE_U19	30	75	3	3	1,5	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
4	W04ITE-SI0214G	Dobre praktyki programowania ( <b>GK</b> )	1		2			K1ITE_W15 K1ITE_U19	45	100	4	4	1,5	T/Z*	Z		DN	P(2)	
5	W04ITE-SI0207G	Programowanie w języku JAVA techniki zaawansowane ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W15 K1ITE_U19	60	125	5	5	2,5	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	S
			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	-	<b>210</b>	<b>450</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>7,5</b>	-	-	-	-	<b>P (11)</b>	-

#### Razem w semestrze:

wybór kursu nr 1 (wybieralne kierunkowe)

wybór kursu nr 2 (wybieralne kierunkowe)

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					
<b>11</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>13,5</b>
<b>11</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>13,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



## Semestr 7

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 2

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W08W04- SI0005W	Podstawy zarządzania jakością	2					KIITE_W05 KIITE_K04	30	60	2		1	T	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-

### Kursy/grupy kursów wybieralne Inżynieria systemów informatycznych (minimum 120 godzin w semestrze, 28 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0205L	Bezpieczeństwo usług i systemów informatycznych 2			2				30	50	2	2	1,5	T	Z		DN	P (2)	S
2	W04ITE- SI0209S	Seminarium dyplomowe					2	KIITE_U17 KIITE_K01 KIITE_K02	30	75	3	3	1	T/Z	Z		DN	P (2)	S
3	W04ITE- SI0210D	Praca dyplomowa						KIITE_U18	360	360	12	12	6	T	Z		DN	P (8)	S
4	W04ITE- SI0036Q	Praktyka zawodowa*						KIITE_U13		160	6		6	T	Z			P (6)	S
5	W04ITE- SI0213G	Zarządzanie w systemach i sieciach komputerowych ( <b>GK</b> )	1			1		KIITE_W15 KIITE_U19	30	75	3	3	1,5	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
6	W04ITE- SI0218G	Internetowe bazy danych ( <b>GK</b> )	1			1		KIITE_W15 KIITE_U19	30	50	2	2	1,5	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>120</b>	<b>770</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>17,5</b>	-	-	-	-	<b>P (22)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
4	0	2	2	2	150	830	30	22	18,5

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
W04ITE-SI0042G W04ITE-SI0044G	1. Analiza matematyczna 1 2. Algebra liniowa z geometrią analityczną	1
W04ITE-SI0049G W04ITE-SI0043G	1. Fizyka 1.1A 2. Analiza matematyczna 2	2
W04ITE-SI0001G	1. Logika układów cyfrowych	3
W04ITE-SI0057G/ W04ITE-SI0054G/ W04ITE-SI0058G W04ITE-SI0034G W04ITE-SI0029G	1. Organizacja i architektura komputerów / Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów / Programowanie współbieżne i sieciowe 2. Bazy danych 1 3. Sieci komputerowe	4
W04ITE-SI0011G X1	1. Inżynieria oprogramowania 2. Systemy operacyjne	5
W04ITE-SI0020G W04ITE-SI0207G	1. Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 2. Programowanie w języku JAVA techniki zaawansowane	6
		7

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

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	11
2	11
3	11
4	11
5	11
6	0
7	

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

**OPIS PROGRAMU STUDIÓW**  
(specjalność: Systemy i sieci komputerowe)

<b>Kierunek studiów:</b> Informatyka techniczna	<b>Profil:</b> ogólnoakademicki
<b>Poziom studiów:</b> Pierwszego stopnia (inżynierskie)	<b>Forma studiów:</b> stacjonarna

**1. Opis ogólny**

<i>1.1 Liczba semestrów:</i> 7	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i> 210
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć:</i> 2770	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> REKRUTACJA - wymagania określone przez Senat PWr
<i>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:</i> INŻYNIER	<i>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i> Absolwent jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów informatycznych (w tym klasyfikacji ich pod kątem złożoności, specyfikacji i implementacji rozwiązań). Posiada umiejętność przygotowania, realizacji i weryfikacji projektów informatycznych, umiejętność praktycznego posługiwania się narzędziami informatycznymi i biegłość w programowaniu. W szczególności ma wiedzę i umiejętności z zakresu budowy, eksploatacji i projektowania lokalnych i rozległych sieci komputerowych, projektowania systemów

	<p>internetowych i mobilnych, technik projektowania systemów komputerowych, projektowania i eksploatacji baz danych, internetowych baz danych oraz dedykowanych systemów informatycznych. Uzyskane kompetencje umożliwiają absolwentowi uczestnictwo w realizacji zadań projektowych wymagających pracy zespołowej. Absolwent może znaleźć zatrudnienie jako projektant oprogramowania, lider projektów informatycznych, administrator systemów, projektant i administrator sieci komputerowych, specjalista w dziedzinie bezpieczeństwa systemów informatycznych. Studenci nabywają praktycznych umiejętności podczas praktyki zawodowej i często poprzez współpracę z przyszłym pracodawcą (krajowym lub zagranicznym) już w trakcie studiów. Dobre przygotowanie teoretyczne, zdobyte doświadczenie i umiejętności praktyczne jak również znajomość języków obcych, pozwalają absolwentom łatwo dostosować się do potrzeb rynku pracy oraz na znalezienie ciekawej i dobrze płatnej pracy zarówno w firmach krajowych, jak i zagranicznych.</p>
<p><i>1.7</i> <i>Możliwość kontynuacji studiów</i> Studia II stopnia, studia podyplomowe</p>	<p><i>1.8</i> <i>Wskazanie związku z misją Uczelni mi strategią jej rozwoju:</i> Program studiów na kierunku informatyka techniczna jest zgodny z misją i strategią Uczelni.</p>

## 2. Opis szczegółowy

**2.1** Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 15, U (umiejętności) = 19, K (kompetencje) = 5, W + U + K = 39**

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

**Nie dotyczy**

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

**Nie dotyczy**

**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 – DN (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1) : 135**

**2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1)**

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

Zakładane efekty kształcenia są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest uprawomocnione wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych między innymi w następujących opracowaniach:

- Raport z II edycji badań Branża IT w dobie pandemii „Analiza sytuacji pracodawców, kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencje”, podsumowujący II edycję badań realizowanych w latach 2020-2021. <https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/branzowy-bilans-kapitalu-ludzkiego-ii-sektor-it>
- I edycja raportu „Potrzeby kompetencyjne w kontekście skutków pandemii koronawirusa „Raport zbiorczy z badania dotyczącego działań anty COVIDowych w sektorach: Informatyka oraz Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo.”, Warszawa 2021. Badanie przeprowadzone w ramach działania Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka oraz Sektorowej Rady ds. Kompetencji Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo. [https://www.piiit.org.pl/data/assets/pdf\\_file/0023/19184/raport\\_zbiorczy.pdf](https://www.piiit.org.pl/data/assets/pdf_file/0023/19184/raport_zbiorczy.pdf)
- Raport „Wrocławski sektor IT”, 2019, [https://www.wroclaw.pl/biznes/files/dokumenty/24951/Raport\\_ARAW\\_10-10-2019\\_Wroclawski\\_sekro\\_IT\\_web.pdf](https://www.wroclaw.pl/biznes/files/dokumenty/24951/Raport_ARAW_10-10-2019_Wroclawski_sekro_IT_web.pdf)
- "Przygotuj się na rekrutację IT w 2022 roku - Rynek pracy IT w Polsce", <https://nexttechnology.io/pl/raport-rynek-pracy-it-w-polsce/>

Wyniki analiz potwierdzają zwiększone zapotrzebowanie na absolwentów kierunku informatyka, uznając informatykę za branżę strategiczną. Zakładane efekty kształcenia pozwolą na nabycie kompetencji pożądaných przez pracodawców, w tym tzw. ‘kompetencji miękkich’ takich jak np. umiejętność zarządzania projektem informatycznym i pracy w zespole. Pozwolą również na uzyskanie preferowanych przez pracodawców umiejętności praktycznych.

**2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU<sup>1</sup>, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) 109 ECTS**

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	35
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	35

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	67
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	48
Łączna liczba punktów ECTS	115

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

**2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 65 punktów ECTS**

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

Realizując program nauczania studenci uczęszczają na zajęcia zorganizowane, zgodnie z postanowieniami regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej (dostępnego na stronie WWW Uczelni). Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem studiów, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Poza godzinami zajęć Prowadzący są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych na



stronie Wydziału godzinach konsultacji. Ważnym elementem uczenia się jest praca własna studenta, polegająca na przygotowywaniu się do zajęć (na podstawie materiałów udostępnianych przez Prowadzących, jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwium i egzaminów.

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

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

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

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

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

## 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* (min. 6 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W08W04-SI0002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1ITE_W05 K1ITE_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	W08W04-SI0001W	Etyka inżynierska	1					K1ITE_W05 K1ITE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	W08W04-SI0004W	Filozofia	2					K1ITE_W05 K1ITE_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	W08W04-SI0005W	Podstawy zarządzania jakością	2					K1ITE_W05 K1ITE_K04	30	60	2		1	T	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	<b>P(0)</b>	-

##### 4.1.1.2 *Technologie informacyjne* (min. 2 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0007G	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W13 K1ITE_K02 K1ITE_U14	30	60	2		2	T	Z			P(1)	KO
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>P(1)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

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	1	0	0	120	240	8	0	5

## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Blok *Matematyka*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0044G	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	180	6		4,5	T	E (w)	O		P(2)	PD
2	W04ITE- SI0042G	Analiza matematyczna 1.2 ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	300	10		7	T	E (w)	O		P(3)	PD
3	W04ITE- SI0045W	Algebra liniowa 2	1					K1ITE_W02	15	30	1		0,5	T	Z	O			PD
4	W04ITE- SI0046W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1ITE_W04	15	60	2		1	T	Z	O			PD
5	W04ITE- SI0047G	Matematyka dyskretna ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W04 K1ITE_U04	60	100	4		2,5	T	Z	O		P(3)	PD
6	W04ITE- SI0043G	Analiza matematyczna 2.3A ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W02 K1ITE_U01	30	125	5		1,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
<b>Razem</b>			<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>240</b>	<b>795</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (11)</b>	<b>-</b>

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

#### 4.1.2.2 Blok *Fizyka*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0049G	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W03 K1ITE_U02	45	125	5		2,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
2	W11ITE- SI0001L	Fizyka 3.1			1			K1ITE_U02	15	50	2		1	T	Z	O		P (2)	PD
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

#### 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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>11</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>1005</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>20,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0041W	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 1	2					K1ITE_W01	30	100	4		1	T	Z				K
2	W04ITE-SI0037G	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2	1	1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	100	4	4	2	T	Z		DN	P(3)	K
3	W04ITE-SI0017L	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 2			1			K1ITE_U02	15	25	1		0,5	T	Z			P(1)	K
4	W04ITE-SI0038W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1ITE_W01	30	50	2		1	T/Z	Z				K
5	W04ITE-SI0008G	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W01 K1ITE_U14	30	50	2	2	1	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
6	W04ITE-SI0003G	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE-SI0024W	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1	2					K1ITE_W08	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
8	W04ITE-SI0040W	Podstawy telekomunikacji	2					K1ITE_W01	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
9	W04ITE-SI0001G	Logika układów cyfrowych ( <b>GK</b> )	1		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	100	4	4	2	T/Z*	E (w)		DN	P(1)	K
10	W04ITE-SI0004G	Języki programowania ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	30	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
11	W04ITE-SI0010G	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )	2		1			K1ITE_W01 K1ITE_U02	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(2)	K
12	W04ITE-SI0014G	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W04 K1ITE_U03	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(3)	K
13	W04ITE-SI0025P	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2				1		K1ITE_U07	15	50	2	2	1	T	Z		DN	P(2)	K
14	W04ITE-SI0026G	Algorytmy i złożoność obliczeniowa ( <b>GK</b> )	1	2		1		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(4)	K
15	W04ITE-SI0034G	Bazy danych 1 ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W09 K1ITE_U09	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
16	W04ITE-SI0029G	Sieci komputerowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W10 K1ITE_U10	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
17	W04ITE-	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1	2		1			K1ITE_W01	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

	SI0006G	<b>(GK)</b>							K1ITE_U07											
18	W04ITE-SI0028P	Bazy danych 2				2			K1ITE_U09	30	50	2	2	0,5	T	Z		DN	P (1)	K
19	X1	Systemy operacyjne	2		1	1			K1ITE_W12 K1ITE_U12	60	175	7	7	2	T/Z	E(w)		DN	P (3)	K
20	W04ITE-SI0032G	Projektowanie efektywnych algorytmów <b>(GK)</b>	2			2			K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
21	W04ITE-SI0011G	Inżynieria oprogramowania <b>(GK)</b>	2		2				K1ITE_W06 K1ITE_K04 K1ITE_U05	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(4)	K
22	W04ITE-SI0012G	Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer <b>(GK)</b>	2		2				K1ITE_W11 K1ITE_U11	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
23	W04ITE-SI0048G	Technologie sieciowe <b>(GK)</b>	1		1	1			K1ITE_W10 K1ITE_U10	45	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
24	W04ITE-SI0015G	Urządzenia peryferyjne <b>(GK)</b>	1		2				K1ITE_W11 K1ITE_U11	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
25	W04ITE-SI0031G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1 <b>(GK)</b>	2		2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
26	W04ITE-SI0020G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 <b>(GK)</b>	1			2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>39</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>0</b>		-	<b>1155</b>	<b>2550</b>	<b>102</b>	<b>85</b>	<b>63,5</b>	-	-	-	-	<b>P (50)</b>	-

### 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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>39</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>1155</b>	<b>2550</b>	<b>102</b>	<b>85</b>	<b>47</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2 Lista bloków wybieralnych

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Blok *Języki obce* (min. 5 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0001	Język obcy – A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				K1ITE_U08	60	70	2		1,5	T	Z	O		P (2)	KO
2	JSO-SI0002	Język obcy – B2.2/C1.2		4				K1ITE_U08	60	80	3		2,5	T	Z	O		P (3)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

#### 4.2.1.2 Blok *Zajęcia sportowe* (0 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0	0	0	T	Z	O		P (0)	KO
2	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0	0	0	T	Z	O		P (0)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	–	–	–	<b>P (0)</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>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>210</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2.2 Lista bloków kierunkowych

### 4.2.2.1 Blok Przedmioty wybieralne – grupa A (min. 5 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0050G	Architektura komputerów 1 ( <b>GK</b> )	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
2	W04ITE-SI0055G	Arytmetyka komputerów ( <b>GK</b> )	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (3)</b>	–

### 4.2.2.2 Blok Przedmioty wybieralne – grupa B (min. 6 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0057G	Programowanie współbieżne i sieciowe ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
2	W04ITE-SI0054G	Organizacja i architektura komputerów ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
3	W04ITE-SI0058G	Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów ( <b>GK</b> )	2	1	2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1 lub 2)			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P (6)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 3)			<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P (6)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



#### 4.2.2.3 Blok *Przedmioty wybieralne – grupa C (min. 3 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0052G	Sztuczna inteligencja ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
2	W04ITE- SI0059G	Wstęp do inteligencji obliczeniowej ( <b>GK</b> )	2			1		K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1)			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2)			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–

#### Razem dla bloków kierunkowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>5</b>	<b>2/3/4 *</b>	<b>2</b>	<b>2/1/0 *</b>	<b>0</b>	<b>165</b>	<b>350</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>7,5</b>

\* w zależności od wybranych kursów (suma liczby godzin ćwiczeń i projektów równa 4)

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 4.2.3 Lista bloków specjalnościowych

### 4.2.3.1 Blok Przedmioty specjalnościowe – Systemy i sieci komputerowe (min. 28 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0424P	Projekt zespołowy				3		K1ITE_U16 K1ITE_U19	45	100	4	4	1,5	T	Z		DN	P (4)	S
2	W04ITE- SI0418G	Projektowanie gier komputerowych 1 ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W15 K1ITE_U19	30	50	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
3	X1	Korporacyjne sieci komputerowe ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W15 K1ITE_U19	75	125	5	5	3	T	Z		DN	P(3)	S
4	X2	Zarządzanie projektem informatycznym ( <b>GK</b> )	1				1	K1ITE_W15 K1ITE_U19 K1ITE_K04	30	100	4		1,5	T	E (w)			P(2)	S
5	W04ITE- SI0429G	Projektowanie usług internetowych ( <b>GK</b> )	1			1		K1ITE_W15 K1ITE_U19	30	75	3	3	1	T	Z		DN	P(2)	S
6	W04ITE- SI0409S	Seminarium dyplomowe					2	K1ITE_U17 K1ITE_K01 K1ITE_K02	30	75	3	3	1	T	Z		DN	P (3)	S
7	W04ITE- SI0419G	Projektowanie gier komputerowych 2 ( <b>GK</b> )			1		1	K1ITE_U19	30	50	2	2	1	T	Z		DN	P(1)	S
8	W04ITE- SI0425G	Wirtualizacja systemów i sieci komputerowych ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W15 K1ITE_U19	30	75	3	3	1	T	Z		DN	P(2)	S
9	W04ITE- SI0426G	Bezpieczeństwo sieci komputerowych ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W15 K1ITE_K03 K1ITE_U19	30	50	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	–	<b>330</b>	<b>700</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	–	–	–	–	<b>P (19)</b>	–

#### Razem dla bloków specjalnościowych:

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					
<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>330</b>	<b>700</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>13</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

**4.3 Blok praktyk (Uchwała nr 28/3/2021-2024 Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej z dnia 9 lutego 2022r.)**

<b>Nazwa praktyki</b>				
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć DN<sup>5</sup></b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć BU<sup>1</sup></b>	<b>Tryb zaliczenia praktyki</b>	<b>Kod</b>
6 P(6)		6	Zaliczenie na ocenę	W04ITE-SI0036Q
<b>Czas trwania praktyki</b>		<b>Cel praktyki</b>		
160 h		Osiągnięcie efektu KIITE_U13		

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

<b>Typ pracy dyplomowej</b>	<b>inżynierska</b>		
<b>Liczba semestrów pracy dyplomowej</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>Kod</b>
1	12 P(8)		W04ITE-SI0410D
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>			
projekt lub program komputerowy			
<b>Liczba punktów ECTS BU<sup>1</sup></b>	<b>6</b>		
<b>Liczba punktów ECTS DN<sup>5</sup></b>	<b>12</b>		

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin: pisemny, ustny lub na platformie e-learningowej, egzamin zdalny, kolokwium/sprawdzian/zaliczenie: pisemne, ustne lub na platformie e-learningowej, kolokwium zdalne, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego, rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, aktywność na wykładach.
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, obserwacja i ocena wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, wyniki kolokwii cząstkowych, kartkówki
laboratorium	ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, odpowiedzi ustne, ocena sposobu wykonania zadania (uwzględniająca jakość wygenerowanego kodu oraz zakres zaimplementowanych funkcji częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem), aktywność na zajęciach laboratoryjnych, kartkówka, testy na platformie e-learningowej, analiza działania wykonanych programów.
projekt	wyniki realizacji zadań projektowych, ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac, konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych, oceny postępów pracy nad projektem, ocena postępów prac projektowych i ocena końcowej dokumentacji projektu, ocena lidera zespołu, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych, ocena przygotowanego projektu wraz z oceną sposobu jego prezentacji, ocena składowych projektu, ocena wyników badań eksperymentalnych oraz przeprowadzenia ich dyskusji i wyciągnięcia wniosków
seminarium	wyłoszenie seminarium na wybrany temat, aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji seminaryjnych, ocena przygotowania prezentacji i wyłoszenia seminarium, udział w dyskusjach problemowych, aktywność – udział w dyskusji
praktyka	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Paradygmaty programowania obiektowego.
2. Arytmetyka stało- i zmiennoprzecinkowa.
3. Normalizacja schematu bazy danych.
4. Model warstwowy TCP/IP.
5. Ocena złożoności algorytmów.
6. Język UML w projektowaniu oprogramowania.
7. Generowanie realistycznych obrazów scen 3-D za pomocą metody śledzenia promieni.
8. Mechanizmy systemu operacyjnego wspomagające synchronizację procesów.
9. Programowalne scalone układy cyfrowe PLD, CPLD oraz FPGA.
10. Fizyczne nośniki danych – stosowane technologie, struktury oraz metody kodowania informacji.
11. Zasady projektowania sieci komputerowych.
12. Protokoły rozległych sieci komputerowych.
13. Metody tworzenia harmonogramów w projekcie informatycznym.
14. Omów cechy wybranych silników graficznych stosowanych w grach
15. Charakterystyka wybranej techniki wirtualizacji
16. Architektura warstwowa w internetowych aplikacjach bazodanowych
17. Współczesne algorytmy kryptograficzne
18. Metody projektowania gier komputerowych.
19. Technologie zapór ogniowych i systemy wykrywania włamań
20. Protokoły routingu.

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

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

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

**8. Plan studiów (załącznik nr 4)**

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

.....  
Data

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

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

\*niepotrzebne skreślić

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## **PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Informatyki i Telekomunikacji</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	<b>studia pierwszego stopnia (inżynierskie)</b>
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>PROFIL:</b>	<b>ogólnoakademicki</b>
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe (ISK)</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:</b>	<b>2023/2024</b>

\*niepotrzebne skreślić



**Struktura planu studiów (opcjonalnie)**

1) w układzie punktowym

*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

2) w układzie godzinowym

*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

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

## Semestr 1

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0041W	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 1	2					K1ITE_W01	30	100	4		1	T	Z				K
2	W08W04- SI0002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1ITE_W05 K1ITE_K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	W08W04- SI0001W	Etyka inżynierska	1					K1ITE_W05 K1ITE_K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
4	W08W04- SI0004W	Filozofia	2					K1ITE_W05 K1ITE_K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
5	W04ITE- SI0037G	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2	1	1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	100	4	4	2	T	Z		DN	P(3)	K
6	W04ITE- SI0007G	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W13 K1ITE_K02 K1ITE_U14	30	60	2		2	T	Z			P(1)	KO
7	W04ITE- SI0044G	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	180	6		4,5	T	E (w)	O		P(2)	PD
8	W04ITE- SI0042G	Analiza matematyczna 1.2 ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W02 K1ITE_U01	60	300	10		7	T	E (w)	O		P(3)	PD
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>300</b>	<b>860</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>18,5</b>	-	-	-	-	<b>P (9)</b>	-

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>13</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>860</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>18,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 2

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0017L	Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 2			1			K1ITE_U02	15	25	1		0,5	T	Z			P (1)	K
2	W04ITE- SI0038W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1ITE_W01	30	50	2		1	T/Z	Z				K
3	W04ITE- SI0045W	Algebra liniowa 2	1					K1ITE_W02	15	30	1		0,5	T	Z	O			PD
4	W04ITE- SI0046W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1ITE_W04	15	60	2		1	T	Z	O			PD
5	W04ITE- SI0008G	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W01 K1ITE_U14	30	50	2	2	1	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
6	W04ITE- SI0003G	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_U05	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE- SI0049G	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W03 K1ITE_U02	45	150	5		5	T	E (w)	O		P(3)	PD
8	W04ITE- SI0047G	Matematyka dyskretna ( <b>GK</b> )	2	2				K1ITE_W04 K1ITE_U04	60	100	4		2,5	T	Z	O		P(3)	PD
9	W04ITE- SI0043G	Analiza matematyczna 2.3A ( <b>GK</b> )	1	1				K1ITE_W02 K1ITE_U01	30	125	5		1,5	T	E (w)	O		P(3)	PD
10	W04ITE- SI0024W	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1	2					K1ITE_W08	30	60	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>330</b>	<b>800</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (13)</b>	<b>-</b>

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze, 0 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0		0	T	Z	O		P (0)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>P (0)</b>	<b>-</b>

### Razem w semestrze:

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
14	7	3	0	0	360	830	30	10	16

## Semestr 3

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 23

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0025P	Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2				1		K1ITE_U07	15	50	2	2	1	T	Z		DN	P (2)	K
2	W04ITE-SI0040W	Podstawy telekomunikacji	2					K1ITE_W01	30	50	2	2	1	T/Z	Z		DN		K
3	W11ITE-SI0001L	Fizyka 3.1			1			K1ITE_U02	15	60	2		2	T	Z	O		P (2)	PD
4	W04ITE-SI0001G	Logika układów cyfrowych (GK)	1		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	100	4	4	2	T/Z*	E (w)		DN	P(1)	K
5	W04ITE-SI0004G	Języki programowania (GK)	1		1			K1ITE_W06 K1ITE_U05	30	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
6	W04ITE-SI0010G	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2		1			K1ITE_W01 K1ITE_U02	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(2)	K
7	W04ITE-SI0014G	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2	1				K1ITE_W04 K1ITE_U03	45	125	5		2	T/Z*	Z			P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	-	<b>225</b>	<b>585</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	-	-	-	-	<b>P (12)</b>	-

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 135 godzin w semestrze, 7 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0001	Język obcy – A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				K1ITE_U08	60	60	2		1,5	T	Z	O		P (2)	KO
2	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				K1ITE_K05	30	30	0		0	T	Z	O		P (0)	KO
3	W04ITE-SI0050G	Architektura komputerów 1 (GK)	1	2				K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

4	W04ITE-SI0055G	Arytmetyka komputerów (GK)	1	2				KIITE_W08 KIITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>135</b>	<b>215</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</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					
<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>800</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14,5</b>

## Semestr 4

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 21

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0026G	Algorytmy i złożoność obliczeniowa (GK)	1	2		1		KIITE_W07 KIITE_U06	60	150	6	6	2	T/Z*	Z		DN	P(4)	K
2	W04ITE-SI0034G	Bazy danych 1 (GK)	2		2			KIITE_W09 KIITE_U09	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
3	W04ITE-SI0029G	Sieci komputerowe (GK)	2		2			KIITE_W10 KIITE_U10	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
4	W04ITE-SI0006G	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	2		1			KIITE_W01 KIITE_U07	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>225</b>	<b>525</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	–	–	–	–	<b>P (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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

### Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 135 godziny w semestrze, 9 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prak. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	JSO-SI0002	Język obcy – B2.2/C1.2		4				K1ITE_U08	60	80	3		2,5	T	Z	O		P (3)	KO
2	W04ITE- SI0057G	Programowanie współbieżne i sieciowe ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
3	W04ITE- SI0054G	Organizacja i architektura komputerów ( <b>GK</b> )	2		2	1		K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
4	W04ITE- SI0058G	Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów ( <b>GK</b> )	2	1	2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	75	150	6	6	3,5	T/Z*	E (w)		DN	P(6)	K
		<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2 lub 3)	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>135</b>	<b>230</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	–	–	–		<b>P (9)</b>	–
		<b>Razem</b> (wybór kursu nr 4)	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>135</b>	<b>230</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	–	–	–		<b>P (9)</b>	–

### Razem w semestrze:

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
wybór kursu nr 2 lub 3 (wybieralne kierunkowe)	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>755</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>16</b>
wybór kursu nr 4 (wybieralne kierunkowe)	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>755</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>16</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 5

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 30

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0028P	Bazy danych 2				2		K1ITE_U09	30	50	2	2	0,5	T	Z		DN	P (1)	K
2	X1	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )	2		1	1		K1ITE_W12 K1ITE_U12	60	175	7	7	2	T/Z	E(w)		DN	P (3)	K
3	W04ITE- SI0011G	Inżynieria oprogramowania ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W06 K1ITE_K04 K1ITE_U05	60	150	6	6	3	T/Z*	E (w)		DN	P(4)	K
4	W04ITE- SI0012G	Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W11 K1ITE_U11	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
5	W04ITE- SI0048G	Technologie sieciowe ( <b>GK</b> )	1		1	1		K1ITE_W10 K1ITE_U10	45	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(3)	K
6	W04ITE- SI0015G	Urządzenia peryferyjne ( <b>GK</b> )	1		2			K1ITE_W11 K1ITE_U11	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
7	W04ITE- SI0031G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1 ( <b>GK</b> )	2		2			K1ITE_W08 K1ITE_U07	60	100	4	4	3	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	–	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15,5</b>	–	–	–	–	<b>P (17)</b>	–

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 6

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe      liczba punktów ECTS: 9

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0032G	Projektowanie efektywnych algorytmów ( <b>GK</b> )	2			2		K1ITE_W07 K1ITE_U06	60	100	4	4	2	T/Z*	Z		DN	P(2)	K
2	W04ITE- SI0020G	Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 ( <b>GK</b> )	1			2		K1ITE_W08 K1ITE_U07	45	125	5	5	2	T/Z*	E (w)		DN	P(3)	K
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	–	<b>105</b>	<b>225</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	–	–	–	–	<b>P (5)</b>	–

### Kursy/grupy kursów wybieralne – kierunkowe (45 godzin w semestrze, 3 punkty ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0052G	Sztuczna inteligencja ( <b>GK</b> )	2	1				K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
2	W04ITE- SI0059G	Wstęp do inteligencji obliczeniowej ( <b>GK</b> )	2			1		K1ITE_W14 K1ITE_U15	45	75	3	3	2	T/Z*	Z		DN	P(1)	K
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 1)			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</b>	–
<b>Razem</b> (wybór kursu nr 2)			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>P (1)</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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



### Kursy/grupy kursów wybieralne – Systemy i sieci komputerowe (210 godzin w semestrze, 18 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prak. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE-SI0424P	Projekt zespołowy				3		KIITE_U16 KIITE_U19	45	100	4	4	1,5	T	Z		DN	P (4)	S
2	W04ITE-SI0418G	Projektowanie gier komputerowych 1 ( <b>GK</b> )	1		1			KIITE_W15 KIITE_U19	30	50	2	2	1,5	T/Z*	Z		DN	P(1)	S
3	X1	Korporacyjne sieci komputerowe ( <b>GK</b> )	2		2	1		KIITE_W15 KIITE_U19	75	125	5	5	3	T	Z		DN	P(3)	S
4	X2	Zarządzanie projektem informatycznym ( <b>GK</b> )	1				1	KIITE_W15 KIITE_U19 KIITE_K04	30	100	4		1,5	T	E (w)			P(2)	S
5	W04ITE-SI0429G	Projektowanie usług internetowych ( <b>GK</b> )	1			1		KIITE_W15 KIITE_U19	30	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
<b>Razem</b>			<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	–	<b>210</b>	<b>450</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>8,5</b>	–	–	–	–	<b>P (12)</b>	–

#### Razem w semestrze:

wybór kursu nr 1 (wybieralne kierunkowe)

wybór kursu nr 2 (wybieralne kierunkowe)

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					
<b>10</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>14,5</b>
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>14,5</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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Semestr 7

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS: 2

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W08W04- SI0005W	Podstawy zarządzania jakością	2					K1ITE_W05 K1ITE_K04	30	60	2		1	T	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-

### Kursy/grupy kursów wybieralne – Systemy i sieci komputerowe (120 godzin w semestrze, 28 punktów ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W04ITE- SI0409S	Seminarium dyplomowe						K1ITE_U17 K1ITE_K01 K1ITE_K02	30	75	3	3	1	T/Z	Z		DN	P (3)	S
2	W04ITE- SI0410D	Praca dyplomowa						K1ITE_U18	360	360	12	12	6	T	Z		DN	P (8)	S
3	W04ITE- SI0036Q	Praktyka zawodowa*						K1ITE_U13		160	6		6	T	Z			P (6)	S
4	W04ITE- SI0419G	Projektowanie gier komputerowych 2 ( <b>GK</b> )			1		1	K1ITE_U19	30	50	2	2	1	T	Z		DN	P(1)	S
5	W04ITE- SI0425G	Wirtualizacja systemów i sieci komputerowych ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W15 K1ITE_U19	30	75	3	3	1	T/Z*	Z		DN	P(2)	S
6	W04ITE- SI0426G	Bezpieczeństwo sieci komputerowych ( <b>GK</b> )	1		1			K1ITE_W15 K1ITE_K03 K1ITE_U19	30	50	2	2	1,5	T/Z*	Z		DN	P(1)	S
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	-	<b>120</b>	<b>770</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>16,5</b>	-	-	-	-	<b>P (21)</b>	-

\*Realizacja lipiec-sierpień-wrzesień poprzedzające semestr VII

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

## Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
4	0	3	0	3	150	830	30	22	17,5

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
W04ITE-SI0042G W04ITE-SI0044G	1. Analiza matematyczna 1 2. Algebra liniowa z geometrią analityczną	1
W04ITE-SI0049G W04ITE-SI0043G	1. Fizyka 1.1A 2. Analiza matematyczna 2	2
W04ITE-SI0001G	1. Logika układów cyfrowych	3
W04ITE-SI0057G/ W04ITE-SI0054G/ W04ITE-SI0058G W04ITE-SI0034G W04ITE-SI0029G	1. Organizacja i architektura komputerów / Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów / Programowanie współbieżne i sieciowe 2. Bazy danych 1 3. Sieci komputerowe	4
W04ITE-SI0011G X1	1. Inżynieria oprogramowania 2. Systemy operacyjne	5
W04ITE-SI0020G X2	1. Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2 2. Zarządzanie Projektem Informatycznym	6

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

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
---------	--

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

1	11
2	11
3	11
4	11
5	11
6	0

Uwaga: Deficyt liczony jest z uwzględnieniem WSZYSTKICH kursów/grup kursów, również nietechnicznych (język obcy, zajęcia sportowe, przedmioty hum.-men.-społ.).

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

<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, zdalna dla wykładów i seminariów – Z\*

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

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

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

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

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

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Algebra liniowa z geometrią analityczną A</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Linear algebra with analytic geometry A</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Cyberbezpieczeństwo, Informatyka Techniczna, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień/ stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0044G</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	80	100			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,5	2			

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

Znajomość matematyki odpowiadająca wymaganiom na egzaminie maturalnym na poziomie rozszerzonym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Przedstawienie podstaw teorii liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych.  
 C2. Przedstawienie podstawowych struktur algebraicznych: przestrzeń liniowa, grupa, pierścień, ciało.  
 C3. Przedstawienie podstawowych twierdzeń i technik o charakterze algorytmicznym dotyczących teorii układów równań liniowych.  
 C4. Przedstawienie podstawowych pojęć dotyczących działań na macierzach, wektorów i wartości własnych macierzy.  
 C5. Prezentacja podstawowych pojęć geometrii analitycznej w przestrzeni trójwymiarowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy student:

PEU\_W01 zna podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych

PEU\_W02 zna podstawowe własności liczb zespolonych

PEU\_W03 zna podstawowe własności algebraiczne wielomianów

PEU\_W04 zna metody opisu prostych i płaszczyzn.

### Z zakresu umiejętności student:

PEU\_U01 potrafi dodawać i mnożyć macierze, obliczać wyznaczniki

PEU\_U02 potrafi rozwiązywać układy równań liniowych

PEU\_U03 potrafi wyznaczać wektory i wartości własne macierzy

PEU\_U04 potrafi przeprowadzać obliczenia z wykorzystaniem liczb zespolonych

PEU\_U05 potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni.

### Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEU\_K01 stara się precyzyjnie wysławiać i jest zdolny przekazywać informacje danej grupie

PEU\_K02 rozumie konieczność samodzielnej pracy

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Elementy logiki matematycznej. Indukcja matematyczna. Wzór dwumianowy Newtona.	1
Wy2	Struktury algebraiczne: grupa. ciało. Ciało liczb zespolonych. Postać algebraiczna liczby zespolonej. Liczba sprzężona. Działania na liczbach zespolonych.	2
Wy3	Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Moduł i argument liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia z liczby zespolonej.	3
Wy4	Pojęcie wielomianu. Pierwiastki wielomianów. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry.	2
Wy5	Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu rzeczywistego. Rozkład wielomianu na czynniki stopnia co najwyżej drugiego. Pojęcie funkcji wymiernej. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	2
Wy6	Przestrzenie wektorowe. Podprzestrzenie. Liniowa niezależność wektorów. Baza przestrzeni wektorowej. Przestrzeń Euklidesa.	1
Wy7	Pojęcie macierzy. Działania na macierzach. Macierz transponowana. Macierze: trójkątna, symetryczna, diagonalna.	1
Wy8	Obliczanie wyznacznika macierzy z zastosowaniem wzoru Sarrusa, rozwinięcia Laplace'a. Własności wyznaczników. Macierz nieosobliwa. Operacje elementarne na macierzach. Twierdzenie Cauchy'ego.	2
Wy9	Pojęcie macierzy odwrotnej. Metody wyznaczania macierzy odwrotnych: metoda dopełnień algebraicznych, metoda bezwyznacznikowa. Własności macierzy odwrotnych. Równania macierzowe. Rząd macierzy. Wybrane zastosowania wyznaczników, związki z rzędem i odwracalnością macierzy	3
Wy10	Układ równań liniowych i ich związek z równaniami macierzowymi.	3

	Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa.	
Wy11	Funkcje i odwzorowania liniowe. Wektory i wartości własne. Diagonalizacja macierzy.	2
Wy12	Geometria analityczna w przestrzeni $R^3$ . Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany i ich zastosowania.	2
Wy13	Niekartezjańskie układy współrzędnych. Współrzędne sferyczne i cylindryczne (walcowe).	2
Wy14	Płaszczyzna. Wektor normalny. Równanie płaszczyzny: ogólne, parametryczne, wyznacznikowe. Prosta. Równanie prostej: parametryczne, kierunkowe, krawędziowe.	2
Wy15	Wzajemne położenie płaszczyzn i prostych. Odległość punktu od prostej i od płaszczyzny. Rzut punktu na prostą i na płaszczyznę.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Wzór dwumianowy Newtona.	1
Ćw2	Działania na liczbach zespolonych.	2
Ćw3	Wyznaczanie postaci trygonometrycznej i wykładniczej liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna liczby zespolonej.	2
Ćw4	Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwiązywanie równań, nierówności i układów liniowych w ciele liczb zespolonych.	2
Ćw5	Wyznaczanie pierwiastków wielomianów o współczynnikach rzeczywistych i zespolonych. Rozkład wielomianu na czynniki liniowe.	2
Ćw6	Rozkład funkcji wymiernych na sumę wielomianów i ułamków prostych.	1
Ćw7	Działania na macierzach.	1
Ćw8	Obliczanie własności wyznaczników metodą: Sarrusa i z zastosowaniem wzoru na rozwinięcie Laplace'a. Wyznaczanie macierzy odwrotnych. Równania macierzowe.	2
Ćw9	Kolokwium.	1
Ćw10	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzy odwrotnej i metodą Cramera.	3
Ćw11	Obliczanie rzędu macierzy. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa i z wykorzystaniem twierdzenia Kroneckera-Capellego.	3
Ćw12	Wyznaczanie wektorów i wartości własnych macierzy. Diagonalizacja macierzy.	2
Ćw13	Działania na wektorach. Wyznaczanie iloczynów (skalarnego, wektorowego, mieszanego). Zastosowania iloczynów: skalarnego, wektorowego i mieszanego.	2
Ćw14	Wyznaczanie równań płaszczyzn, prostych, rzutów na proste i płaszczyzny. Badanie wzajemnego położenia płaszczyzn i prostych.	4
Ćw15	Kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>



### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład – metoda tradycyjna.
- N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.
- N3. Praca własna studenta.
- N4. Konsultacje.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W04	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny.
F2	PEU_U01 - PEU_U05 PEU_K01 – PEU_K02	Aktywność na ćwiczeniach, Zaliczenie prac pisemnych (w tym kolokwium i ew. krótkich sprawdzianów).

$P=0.6 \cdot F1 + 0.4 \cdot F2$ , warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2.

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Jurlawicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] T. Jurlawicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [3] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [4] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [5] J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN, 2008.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] J. Jureczko, M. Turzański, Elementy matematyki wyższej. Teoria i zadania, Wydawnictwo WSB, Poznań 2011.
- [7] J. Stankiewicz, K. Wilczek, Algebra z geometrią. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011.
- [8] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.

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

**Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Algebra liniowa 2</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Linear algebra 2</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Cyberbezpieczeństwo, Informatyka Techniczna, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień/ stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0045W</b>
Grupa kursów:	<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	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<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				

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowa wiedza o przestrzeniach liniowych nad ciałem liczb rzeczywistych.</li> <li>2. Znajomość rachunku macierzowego nad ciałem liczb rzeczywistych.</li> <li>3. Podstawowa wiedza o układach równań liniowych nad ciałem liczb rzeczywistych.</li> <li>4. Znajomość liczb zespolonych.</li> </ol>

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>C1. Poznanie pojęcia kongruencji działań w zbiorach modulo <math>n</math> (reszt z dzielenia przez <math>n</math>).</li> <li>C2. Poznanie pojęcia grupy, grupy permutacji.</li> <li>C3. Poznanie pojęcia ciała <math>Z_p</math>.</li> <li>C4. Poznanie pojęcia podciała, rozszerzenia ciała.</li> <li>C5. Poznanie pojęcia ciała Galois.</li> <li>C6. Poznanie pojęcia przestrzeni liniowej nad ciałami skończonymi.</li> <li>C7. Poznanie pojęcia przekształcenia afinicznego i jego zastosowań do grafiki komputerowej.</li> </ol>

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy student:**

PEU\_W01 zna pojęcie grupy, pierścienia i ciała algebraicznego  
 PEU\_W02 zna pojęcie podciała, ciała rozszerzonego i ciała Galois.  
 PEU\_W03 zna pojęcie przestrzeni liniowej nad ciałem skończonym  
 PEU\_W04 zna pojęcie przestrzeni afinicznej i reprezentacji macierzowej przekształceń afinicznych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Liczby całkowite, Algorytm Euklidesa. Rozszerzony algorytm Euklidesa.	1
Wy2	Kongruencje. Grupa. Podgrupa. Grupa $C_n$ . Grupa permutacji $S_n$ .	2
Wy3	Pierścień. Pierścienie klas reszt. Pierścień $Z_n$ , Funkcja Eulera. Małe twierdzenie Fermata. Chińskie twierdzenie o resztach.	3
Wy4	Pierścień wielomianów	1
Wy5	Ciało. Ciało $Z_p$ . Rozszerzenia ciał. Ciało Galois proste i rozszerzone.	2
Wy6	Przestrzenie liniowe nad ciałami skończonymi. Reprezentacja macierzowa przekształcenia liniowego.	2
Wy7	Przestrzenie afiniczne. Przekształcenia afiniczne.	2
Wy8	Kolokwium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W04	Aktywność na wykładach, zaliczenie prac pisemnych (typu praca w grupach).
P=F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A. Białynicki-Birula, Algebra liniowa z geometrią, PWN Warszawa 1979.  
[2] A. Białynicki-Birula, Algebra, PWN Warszawa 1980. [3] J. Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN  
[3] J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN 2008.  
[4] J. Rutkowski, Teoria liczb w zadaniach, PWN 2018.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [5] J. Browkin, Wybrane zagadnienia z algebry, PWN 1968.  
[6] M. Bryński, Elementy teorii Galois, Wyd. Alfa, 1985.  
[7] M. Ch. Klin, R. Pöschel, K. Rosenbaum, Algebra stosowana dla matematyków i informatyków, WNT 1992.  
[8] Zbiór zadań z algebry, red. A. I. Kostrikin, PWN 1995.

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

**Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl**

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

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Rachunek prawdopodobieństwa**  
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Probability Theory**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Telekomunikacja, Teleinformatyka, Informatyka techniczna, Cyberbezpieczeństwo**  
 Specjalność (jeśli dotyczy): .....  
 Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**  
 Kod przedmiotu: **W04ITE-SI0046W**  
 Grupa kursów: **NIE**

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

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

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Poznanie podstawowych pojęć i metod rachunku prawdopodobieństwa.  
 C2 Poznanie klasycznych rozkładów probabilistycznych, ich własności i zastosowań w zagadnieniach praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 zna podstawowe pojęcia i metody rachunku prawdopodobieństwa

PEU\_W02 zna klasyczne rozkłady probabilistyczne i ich własności

PEU\_W03 wie, jak stosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU\_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Elementy statystyki opisowej (szereg rozdzielczy, momenty). Przestrzeń zdarzeń elementarnych. Zdarzenia losowe, działania na zdarzeniach. Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo klasyczne i geometryczne.	2
Wy2	Prawdopodobieństwo warunkowe, zdarzenia niezależne i wzór Bayesa.	1
Wy3	Definicja zmiennej losowej (dyskretnej i ciągłej). Przykłady. Rozkład zmiennej losowej. Dystrybuanta i jej własności.	2
Wy4	Zmienne losowe dyskretne. Przegląd rozkładów dyskretnych: dwupunktowy, Bernoulliego oraz Poissona. Przykłady i zastosowania.	1
Wy5	Zmienne losowe typu ciągłego. Gęstość prawdopodobieństwa i jej związek z dystrybuantą. Przegląd rozkładów ciągłych: jednostajny, normalny, wykładniczy, t-Studenta, $\chi^2$ kwadrat. Przykłady i zastosowania.	1
Wy6	Momenty zwykłe i centralne zmiennych losowych (wartość oczekiwana, wariancja, mediana i kwartale). Standaryzacja zmiennej losowej o rozkładzie normalnym. Tablice rozkładu normalnego.	2
Wy7	Zmienne losowe dwuwymiarowe. Definicja dystrybuanty i gęstości. Rozkłady brzegowe i warunkowe. Niezależność zmiennych losowych. Współczynnik korelacji.	3
Wy8	Ciągi zmiennych losowych. Sumowanie niezależnych zmiennych losowych (momenty). Prawa wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne- Metoda Monte Carlo. Kolokwium.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład – metoda tradycyjna.

N2. Listy zadań.

N3. Konsultacje.

N4. Praca własna studenta – przygotowanie do kolokwium.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W03 PEU_K01, PEU_K02	Kolokwia, kartkówki
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, T. I, PWN, Warszawa 2006.
- [2] M. Fisz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN, Warszawa 1967.
- [3] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001.
- [4] A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, Warszawa 2006.
- [5] W. Krywicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2007.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. Bobrowski, Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, PWN, Warszawa 1986.
- [2] A. A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa 1975.
- [3] T. Inglot, T. Ledwina, Z. Ławniczak, Materiały do ćwiczeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984.
- [4] J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Script, Warszawa 2001.
- [5] W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002.

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

Dr hab. Mieczysław Wodecki, prof. nadzw. PWR mieczyslaw.wodecki@pwr.edu.pl

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Matematyka dyskretna</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Discrete mathematics</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Informatyka techniczna, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0047G</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	20	80			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,25	1,25			

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

1. Zalecana znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie podstawowym

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie podstawowych pojęć logicznych: zdania, funkcje zdaniowe, dowód; nabycie umiejętności posługiwania się tymi pojęciami.
- C2 Poznanie podstawowych pojęć matematycznych: zbiór, funkcja, relacja; nabycie umiejętności posługiwania się tymi pojęciami.
- C3 Poznanie aparatu rachunkowego kombinatoryki i nabycie umiejętności zliczania struktur i obiektów kombinatorycznych.
- C4 Zdobycie umiejętności matematycznych z zakresu matematyki dyskretnnej pomocnych w praktyce inżynierskiej i programistycznej: dostrzeganie rekurencji, posługiwanie się procedurami formalnymi, opanowanie podstaw konstrukcji algorytmów.
- C5 Poznanie pojęć i podstawowych faktów teorii grafów i nabycie umiejętności interpretowania zagadnień praktycznych przy pomocy teorii grafów.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy student:

PEU\_W01 ma podstawową wiedzę w zakresie logiki i teorii mnogości

PEU\_W02 ma podstawową wiedzę w zakresie kombinatoryki

PEU\_W03 ma podstawową wiedzę w zakresie teorii grafów

### Z zakresu umiejętności student:

PEU\_U01 umie formalizować rozumowania przy użyciu logiki oraz posługiwać się zapisem teoriomnogościowym, w szczególności zbiorami, funkcjami, relacjami, formułowaniu i rozwiązywaniu problemów matematycznych

PEU\_U02 umie formalizować problemy natury kombinatorycznej i teorio-grafowej pojawiające się w zagadnieniach technicznych

PEU\_U03 umie rozwiązywać podstawowe problemy kombinatoryczne typu zliczanie struktur

PEU\_U04 umie korzystać z twierdzeń teorii grafów dla rozstrzygnięcia pytań dotyczących własności danego grafu

### Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEU\_K01 potrafi przekazać posiadaną wiedzę, zwłaszcza uzasadniając stosowanie metod matematyki dyskretnej w zagadnieniach technicznych

PEU\_K02 umie samodzielnie pracować z materiałami naukowo-dydaktycznymi.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Elementy logiki: Rachunek zdań - spójniki logiczne, walucje, tautologie. Języki pierwszego rzędu - funkcje zdaniowe, kwantyfikatory.	2
Wy2	Iloczyn kartezjański. Relacje. Porządki częściowe, diagram Hassego, element największy, maksymalny. Relacje równoważności, klasy abstrakcji. Przykłady i zastosowania.	2
Wy3	Pojęcie dowodu w teorii aksjomatycznej. System dedukcyjny, formalne pojęcie dowodu. Reguła Modus Ponens, metoda rezolucji.	2
Wy4	Zliczanie. Zasada szufladkowa Dirichleta. Zasada włączeń i wyłączeń.	2
Wy5	Liczby naturalne. Zasada indukcji matematycznej. Rekurencja. Proste równania rekurencyjne (równanie charakterystycznie). Ciąg Fibonacciego. Funkcje tworzące. Liczby Catalana.	3
Wy6	Kombinatoryka: Podstawowe pojęcia kombinatoryki: wariacje, permutacje, kombinacje.	2
Wy7	Związki kombinatoryki z dyskretnym rachunkiem prawdopodobieństwa - przykłady (przypomnienie). Dwumian Newtona, trójkąt Pascala. Liczby Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju. Generatory liczb losowych.	2
Wy8	Podstawowe pojęcia teorii grafów (stopień wierzchołka, graf prosty, skierowany, graf pełny, dwudzielny). Drogi w grafach, cykle	3
Wy9	Cykl Eulera oraz Hamiltona. Izomorfizm grafów (niezmienniki).	1
Wy10	Drzewo, drzewo spinające, drzewa binarne i ich zastosowania w informatyce.	2

	Grafy z obciążonymi wierzchołkami lub połączeniami.	
Wy11	Algorytmy rekurencyjne na drzewach i grafach. Przeglądanie drzewa, algorytmy wyznaczania drzewa spinającego grafu.	2
Wy12	Algorytmy wyznaczania najkrótszych dróg w grafie. Porządek topologiczny wierzchołków.	2
Wy13	Grafy Eulera, Hamiltona oraz ich uogólnienia (problem listonosza, komiwojażera). Złożoność, algorytmy.	3
Wy14	Kolorowanie (wierzchołków, krawędzi grafów), liczba chromatyczna. Grafy planarne (twierdzenie Kuratorskiego).	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Zadania ilustrujące materiał prezentowany na wykładzie. Tautologie, tabele prawdy. Budowanie zdań z użyciem kwantyfikatorów.	2
Ćw2	Przykłady relacji, porządków częściowych i funkcji w różnych kontekstach: geometrycznym, analitycznym, algebraicznym.	2
Ćw3	Przykłady relacji i porządków częściowych i funkcji w różnych kontekstach: geometrycznym, analitycznym, algebraicznym –c.d.	2
Ćw4	Zadania na dowodzenie twierdzeń przy pomocy indukcji matematycznej: tożsamości arytmetyczne, nierówności, fakty kombinatoryczne.	2
Ćw5	Elementarne zadania na dowody formalne.	2
Ćw 6	Elementarne zadania na zliczanie obiektów kombinatorycznych.	4
Ćw7	Zadania na zliczanie z użyciem zasady włączeń-wyłączeń	2
Ćw8	Zadania o ciągach rekurencyjnych z użyciem równania charakterystycznego i funkcji tworzących	4
Ćw9	Rozpoznawanie podstawowych własności grafów	4
Ćw10	Algorytmy na grafach	2
Ćw11	Zastosowanie twierdzeń Eulera, Orego i Diraca. Algorytm Fleury’ego	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta

## 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
F-1	PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U04 PEU_K01 - PEU_K02	Kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
F-2	PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U04 PEU_K01 - PEU_K02	Kolokwium zaliczeniowe

P: określony przez wykładowcę (student otrzymuje pozytywną ocenę z kursu tylko jeśli obydwie oceny F-1 i F-2 są pozytywne)

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Lipski, Kombinatoryka dla programistów, WNT, Warszawa 2007.
- [2] W. Lipski, W. Marek, Analiza kombinatoryczna, PWN.
- [3] R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN.
- [4] Z. Palka, A. Ruciński, Wykłady z kombinatoryki

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] K. A. Ross, C. R. B. Wright, Matematyka dyskretna, PWN, Warszawa 2008.
- [2] R. Graham, D. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, PWN, Warszawa 2006.

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

Dr hab. Mieczysław Wodecki, prof. nadzw. PWr [mieczyslaw.wodecki@pwr.edu.pl](mailto:mieczyslaw.wodecki@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Technologie sieciowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Network Technologies</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0048G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		45	30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,5	0,5	

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie podstawowych standardów i technologii wykorzystywanych w serwisach internetowych oraz technologii udostępniania informacji w sieciach komputerowych.  
C2 Nabycie umiejętności projektowania i konfiguracji sieci komputerowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 posiada podstawową wiedzę z zakresu zastosowań sieci komputerowych we współczesnym świecie.

PEU\_W02 posiada wiedzę w zakresie: architektury systemów informatycznych oraz wybranego środowiska programowania.

PEU\_W03 posiada wiedzę z zakresu projektowania i konfiguracji sieci komputerowych.

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 potrafi prawidłowo opisać własności protokołów, technologii, urządzeń i usług sieciowych w kontekście ich zastosowań do sieci lokalnych spełniających określone wymagania

PEU\_U02 potrafi korzystać z katalogów sprzętu i oprogramowania sieciowego

PEU\_U03 potrafi wykonać projekt logiczny, schemat adresacji i okablowanie dla lokalnej sieci komputerowej uwzględniając wymagania użytkownika

PEU\_U04 potrafi konfigurować urządzenia sieciowe i zarządzać usługami sieciowymi

PEU\_U05 potrafi prezentować dane na dynamicznej witrynie webowej

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Architektura Internetu; protokoły, usługi.	1
Wy2	Monitoring infrastruktury IT i usług sieciowych.	1
Wy3	Architektury aplikacji internetowych.	1
Wy4	Bezpieczeństwo rozwiązań sieciowych. Bezpieczeństwo połączeń między lokacjami i w dostępie zdalnym.	1
Wy5	Charakterystyka skalowalnych architektur sieciowych	1
Wy6	Dynamiczne protokoły adresowania dla sieci IPv6. Koncepcje routingu.	2
Wy7	Nadmiarowość w sieciach przełączanych.	1
Wy8	Wybrane obszary zastosowania technologii bezprzewodowych	1
Wy9	Koncepcje QoS – jakość transmisji w sieci.	1
Wy10	Szerokopasmowe sieci komórkowe	1
Wy11	Przetwarzanie w chmurze i wirtualizacja	2
Wy12	Koncepcja sieci definiowanych programowo	1
Wy13	Internet Rzeczy	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie – zapoznanie się ze stanowiskiem pracy. Sprawy organizacyjne.	1
La2	Przetwarzanie i prezentacja danych na witrynie webowej z wykorzystaniem technologii webowych i minikomputerów.	4
La3	Podstawowa konfiguracja sieci VLAN	2
La4	Szacowanie zapotrzebowania na pasmo, wybór systemu okablowania	2
La5	Konfiguracja i badanie wydajności technologii Wi-Fi	2
La6	Konfiguracja tras na routerach	2
La7	Testowanie i analiza głosowych usług pakietowych	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Inwentaryzacja lokalnej sieci	2
Pr2	Analiza wymagań użytkowników sieci lokalnej	2
Pr3	Założenia projektowe sieci lokalnej	1
Pr4	Projekt logiczny i dobór urządzeń dla sieci lokalnej	3
Pr5	Schemat adresacji dla sieci lokalnej	2
Pr6	Projekt okablowania dla sieci lokalnej	2
Pr7	Analiza bezpieczeństwa i niezawodności dla sieci lokalnej	1
Pr8	Wykonanie kosztorysu dla sieci lokalnej	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Wykład problemowy N3. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym N4. Konsultacje N5. Dyskusja N6. Praca własna – przygotowanie projektu, przygotowanie do wykładu i laboratorium

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 ÷ PEU_W03	Kolokwium, odpowiedź ustna.
F2	PEU_U01 ÷ PEU_U03	Wykonany (napisany) projekt, odpowiedź ustna.
F3	PEU_U01,PEU_U02, PEKU04,PEU_U05	Ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, odpowiedź ustna
$P = (F1 + F2 + F3)/3$ , warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 – F3		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **literatura PODSTAWOWA:**

- [1] Tannenbaum A., S., *Sieci komputerowe*, Helion, Gliwice 2012
- [2] Ethan Banks, Russ White, *Sieci komputerowe Najczęstsze problemy i ich rozwiązania*, Helion, Gliwice 2021
- [3] R. Breyer, S. Riley, *Switched, Fast i Gigabit Ethernet*, wyd. Helion 1999
- [4] K. Nowicki, J. Woźniak, *Przewodowe i bezprzewodowe sieci LAN*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
- [5] Bill Evjen, *ASP.NET 3.5 z wykorzystaniem C# i VB. Zaawansowane programowanie*, Helion 2010.
- [6] Marcin Sikorski, *Internet rzeczy*, PWN2020
- [7] Mark Wilkins, *Amazon Web Services. Podstawy korzystania z chmury AWS*, Helion 2020
- [8] Paweł Zaręba, *Praktyczne projekty sieciowe. Opanuj sieci - w praktyce!*, Helion 2019

### **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] Czasopismo Networkd.
- [4] Materiały producentów sprzętu i oprogramowania sieciowego.

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

**Prof. dr hab. inż. Michał Woźniak, [Michal.Wozniak@pwr.edu.pl](mailto:Michal.Wozniak@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Fizyka 1.1. A</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Physics 1.1. A</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka Techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0049G</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	50			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5	1			

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu podstaw fizyki, ruchu drgającego i falowego, modeli optycznych, elektrostatyki, prądu elektrycznego, pola magnetycznego.

C2. Zdobywanie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych z zakresu podstaw fizyki, ruchu drgającego i falowego, modeli optycznych, elektrostatyki, prądu elektrycznego, pola magnetycznego.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna i potrafi stosować podstawowe modele fizyczne, wskazuje ich ograniczenia

PEU\_W02 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa związane z ruchem drgającym i zjawiskami falowymi, także w ujęciu optycznym.

PEU\_W03 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa elektrostatyki, elektromagnetyzmu.

PEU\_W04 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia elektryczności oraz informatyki optycznej.

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami również dotyczącymi ruchu obiektów oraz ruchu drgającego i falowego.

PEU\_U02 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami związanymi z ruchem naładowanych cząstek.

PEU\_U03 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami optyki.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: zakres i metodologia fizyki; metoda naukowa. Podstawowe prawa i zasady fizyki.	2
Wy2	Podstawowe prawa i zasady fizyki – siły, praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej, zasada zachowania pędu	2
Wy3	Oscylator harmoniczny, drgania harmoniczne i swobodne, Drgania tłumione i wymuszone (rezonans) oraz składanie drgań, analiza Fouriera.	2
Wy4	Fale mechaniczne, równanie falowe, fala stojąca, energia fal, nakładanie fal, paczka falowa, prędkości w ruchu falowym, fale akustyczne, efekt Dopplera	2
Wy5, 6	Pole grawitacyjne. Prędkości kosmiczne. Podstawy elektrostatyki i elektromagnetyzmu	4
Wy7	Podstawowe prawa i definicje dla przepływu prądu stałego	2
Wy8	Kondensator – ładowanie i rozładowanie oraz magazynowanie energii, obwody prądu sinusoidalnego, moc prądu zmiennego	2
Wy9	Zjawiska i prawa optyki geometrycznej, metamateriały	2
Wy10	Elementy i przyrządy optyczne, wady odwzorowań w ujęciu inżynierskim	4
Wy11	Podstawy modelu falowego w ujęciu skalarnym, interferencja, interferometry	2
Wy12	Dyfrakcja – podstawowe prawa i podstawy przetwarzania sygnału optycznego. Dyfrakcja w ujęciu bliskiego i dalekiego pola.	2
Wy13	Elementy zapisu i odtwarzania informacji falowej w ujęciu przestrzennym, holografia	2
Wy14	Polaryzacja – podstawy modelu, stany polaryzacji, metody polaryzacji, anizotropia i dwójłomność	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia	Liczba godzin
-------------------------	---------------

Ćw1	Rozwiązywanie zadań: wielkości wektorowe	1
Ćw 2	Rozwiązywanie zadań: podstawowe prawa i zasady fizyki	2
Ćw 3	Rozwiązywanie zadań: energia w problemach fizycznych	2
Ćw 4	Rozwiązywanie zadań: ruch drgający i fale	2
Ćw 5	Rozwiązywanie zadań: elektryczność	2
Ćw 6,7	Rozwiązywanie zadań: optyka geometryczna i falowa, przetwarzanie sygnałów optycznych	4
Ćw 8	Sprawdzian częściowy lub końcowy	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2.	Ćwiczenia rachunkowe – metoda tradycyjna, dyskusja nad rozwiązaniami zadań
N3.	Ćwiczenia rachunkowe – sprawdziany pisemne
N4.	Ćwiczenia rachunkowe – zadania domowe
N5.	Ćwiczenia rachunkowe – praca na zajęciach
N6.	Konsultacje
N7.	Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń
N8.	Praca własna – wskazana lektura dodatkowa
N9.	Praca własna – przygotowanie do egzaminu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Aktywność na ćwiczeniach, ocena z pracy na zajęciach lub kolokwium końcowe
P=0.6*F1+0.4*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] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
[2] J. Orear, Fizyka, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008
[3] I.W. Sawieliew, Wykłady z fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
[4] Listy zadań publikowane przez wykładowcę
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[5] H.D. Young, R.A. Freedman, University Physics, Pearson-Addison Wesley 2014
[6] W. Korczak, M. Trajdos, Wektory, pochodne, całki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU: dr inż. Ewa Frączek, ewa.fraczek@pwr.edu.pl</b>

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Architektura komputerów 1</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer Architecture 1</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0050G</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)	60	65			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy o arytmetyce uzupełnieniowej.
- C2. Nabycie wiedzy o arytmetyce zmiennoprzecinkowej.
- C3. Nabycie wiedzy o modelu programowym i jego odwzorowaniu w organizacji mikroprocesora.
- C4. Nabycie umiejętności projektowania szybkich układów arytmetycznych.
- C5. Nabycie umiejętności kontrolowania poprawności działań arytmetycznych.
- C6. Nabycie umiejętności projektowania prostych algorytmów numerycznych.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

**Z zakresu wiedzy:**

- PEU\_W01 – zna zasady arytmetyki pozycyjnej i uzupełnieniowej
- PEU\_W02 – zna zasady arytmetyki zmiennoprzecinkowej
- PEU\_W03 – zna model programowy procesora i podstawowe pojęcia związane z organizacją mikroprocesora
- PEU\_W04 – zna numeryczne algorytmy obliczania funkcji elementarnych
- PEU\_W05 – zna podstawowe struktury układów arytmetycznych i rozumie ich działanie

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 – umie wykonać działania arytmetyczne w arytmetyce uzupełnieniowej  
 PEU\_U02 – umie wykonać działania arytmetyczne w arytmetyce zmiennoprzecinkowej  
 PEU\_U03 – umie kontrolować poprawność działań arytmetycznych  
 PEU\_U04 – potrafi zaprojektować układy arytmetyki uzupełnieniowej i zmiennoprzecinkowej  
 PEU\_U05 – potrafi przeanalizować ciąg instrukcji procesora  
 PEU\_U06 – potrafi zaprojektować struktury danych dla arytmetyki rozszerzonej precyzji i zakresu

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Reprezentacje liczb całkowitych: uzupełnieniowa, spolaryzowana oraz SD. Dodawanie i odejmowanie w systemach uzupełnieniowych, nadmiar, elementy arytmetyki resztowej	2
Wy2	Konwersje podstawy systemu uzupełnieniowego. Wieloargumentowe dodawanie i algorytmy mnożenia w systemach uzupełnieniowych.	2
Wy3	Dzielenie odtwarzające i nieodtworzące w systemach uzupełnieniowych. Obliczanie pierwiastka kwadratowego.	2
Wy4	Standard IEEE754-2008. Algorytmy działań zmiennoprzecinkowych. Dokładność arytmetyki zmiennoprzecinkowej, metody zaokrąglania.	2
Wy5	Architektura układów arytmetycznych. Szybkie układy arytmetyczne	2
Wy6	Obliczenia przybliżone i obliczanie wartości funkcji elementarnych. Kontrola dokładności wyniku i arytmetyka wielokrotnej precyzji.	2
Wy7	Procesor i pamięć, dane i działania, adresowanie, warunki i rozgałęzienia.	2
Wy8	Repetytorium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Reprezentacje liczb całkowitych: uzupełnieniowa, spolaryzowana oraz SD.	2
Cw2	Dodawanie i odejmowanie w systemach uzupełnieniowych, nadmiar.	2
Cw3	Konwersje podstawy systemu naturalnego i uzupełnieniowego.	2
Cw4	Dodawanie wieloargumentowe i mnożenie w systemach uzupełnieniowych; mnożenie bez rozszerzeń.	2
Cw5	Obliczanie pierwiastka kwadratowego.	2
Cw6	Dzielenie odtwarzające i nieodtworzące w systemach uzupełnieniowych.	2
Cw7	Architektura układów arytmetycznych. Sumator pełny jedno-bitowy i sumatory RCA	2
Cw8	Sumatory wieloargumentowe CSA	2
Cw9	Szybkie układy arytmetyczne – sumatory PPA, układy i matryce mnożące	2
Cw10	Reprezentacje zmiennoprzecinkowe na przykładzie standardu IEEE754-2008	2
Cw11	Algorytmy działań zmiennoprzecinkowych i ich emulacja	2
Cw12	Dokładność arytmetyki zmiennoprzecinkowej, metody zaokrąglania; obliczenia przybliżone i obliczanie wartości funkcji elementarnych.	2

Cw13	Kontrola dokładności wyniku i arytmetyka wielokrotnej precyzji.	2
Cw14	Model programowy procesora - podstawowe pojęcia	2
Cw15	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora  
 N2. Udostępnienie materiałów ilustracyjnych  
 N3. Udostępnienie zbioru zadań i problemów wraz z sugestiami rozwiązania  
 N4. Ćwiczenia rachunkowe  
 N5. Konsultacje  
 N6. 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_U01 ÷ PEU_U06	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń,
F2	PEU_W01 ÷ PEU_W05	Kolokwium pisemne
$P = 0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$ z zaokrągleniem do najbliższej, jeśli $F1 \geq 3$ oraz $F2 \geq 3$ ; w przeciwnym razie $P=2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] BIERNAT J., Architektura komputerów, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005 (wyd. 4).  
 [2] BIERNAT J., Metody i układy arytmetyki komputerowej, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001  
 [3] KOREN I., Computer Arithmetic Algorithms, A.K.Peters, Natick, MA, 2002 (wyd.1: Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall 1993)

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] BIERNAT J., Architektura układów arytmetyki resztowej, Warszawa, EXIT, 2007  
 [2] PARHAMI B., Computer Arithmetic. Algorithms and Hardware Designs, Oxford University Press, 2000  
 [3] WARREN H.S., Uczta programistów, Gliwice, Helion, 2003  
 [4] OMONDI A., PREMKUMAR B., Residue Number Systems, Imperial College Press, London, 2007  
 [5] WESTE N., HARRIS D., CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective (4th Edition), Addison-Wesley, 2010

Źródła internetowe:

- [1] <http://www.zak.ict.pwr.wroc.pl/materials/architektura>

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

**dr inż. Piotr Patronik, [Piotr.Patronik@pwr.edu.pl](mailto:Piotr.Patronik@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Sztuczna inteligencja</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Artificial Intelligence</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0052G</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)	25	50			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie wykorzystania wybranych metod sztucznej inteligencji (przeszukiwanie przestrzeni stanów, reprezentacja wiedzy i wnioskowanie, podejmowanie decyzji, uczenie maszynowe, przetwarzanie języka naturalnego) do projektowania systemów informatycznych.
- C2. Nabycie umiejętności stosowania odpowiednich metod sztucznej inteligencji do rozwiązania określonego problemu.
- C3. Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – zna podstawy reprezentacji wybranych problemów w przestrzeni stanów
- PEU\_W02 – zna klasyczne i heurystyczne metody przeszukiwania przestrzeni stanów
- PEU\_W03 – zna podstawowe pojęcia dotyczące teorii gier
- PEU\_W04 – zna metodę wyznaczania optymalnej strategii w grze w oparciu o algorytm minima
- PEU\_W05 – zna podstawowe metody reprezentacji wiedzy (rachunek zdań, rachunek predykatów, sieci semantyczne) oraz strategię wnioskowania (w przód, wstecz, rezolucja)
- PEU\_W06 – zna podstawy języka Prolog i przykłady jego zastosowania
- PEU\_W07 – zna podstawowe pojęcia z zakresu teorii zbiorów rozmytych oraz metod wnioskowania na podstawie niepewnej lub niepełnej wiedzy
- PEU\_W08 – zna podstawy projektowania sterowników rozmytych
- PEU\_W09 – zna podstawowe pojęcia i algorytmy w zakresie uczenia maszynowego
- PEU\_W10 – zna metodę generowania drzew decyzyjnych na podstawie zbioru przykładów
- PEU\_W11 – zna podstawowe zadania i metody przetwarzania języka naturalnego

### z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – potrafi wykorzystać narzędzia sztucznej inteligencji do rozwiązania wybranych problemów
- PEU\_U02 – umie projektować sterowniki rozmyte
- PEU\_U03 – potrafi stosować metody wspomaganie podejmowania decyzji w sytuacji wiedzy niepełnej, lub niepewnej.
- PEU\_U04 – potrafi zaprojektować algorytm genetyczny do rozwiązania danego problemu.

### z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,
- PEU\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Definicja i cele sztucznej inteligencji. Przykłady zastosowań. Literatura.	2
Wy2	Definicja przestrzeni stanów. Konstrukcja przestrzeni stanów dla wybranych problemów. Strategie przeszukiwania w głąb i wszerz.	2
Wy3	Heurystyczne metody przeszukiwania. Wpływ heurystyki na efektywność procesu przeszukiwania.	2
Wy4	Podstawowe pojęcia teorii gier. Wyznaczanie optymalnej strategii w grach. Algorytmy minimaks i cięć alfa-beta.	2
Wy5	Metody reprezentacji wiedzy. Strategie wnioskowania wstecz i w przód. Metoda rezolucji.	2
Wy6	Podstawy języka Prolog. Przykłady zastosowań.	2
Wy7	Reprezentacja wiedzy niepewnej i niepełnej. Teoria zbiorów rozmytych.	2
Wy8	Zastosowania logiki rozmytej. Wnioskowanie przybliżone. Sterowanie rozmyte.	2
Wy9	Systemy uczące się. Indukcja drzew decyzyjnych.	2
Wy10	Probabilistyczne metody uczenia. Naiwny klasyfikator bayesowski. Sieci bayesowskie.	2
Wy11	Algorytmy genetyczne. Podstawy teoretyczne i zastosowania.	2
Wy12	Programowanie genetyczne.	2
Wy13	Przetwarzanie języka naturalnego. Podstawowe definicje. Klasyfikacja i struktura systemów NLP.	2

Wy14	Wybrane metody przetwarzania języka naturalnego. Analiza syntaktyczna i semantyczna. Tworzenie systemów dialogowych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Sprawy organizacyjne, omówienie programu oraz wymagań.	1
Ćw2	Rozwiązywanie problemów metodą przeszukiwania. Konstrukcja przestrzeni stanów. Strategie przeszukiwania.	2
Ćw3	Heurystyczne metody przeszukiwania. Wyznaczanie optymalnych strategii w grach.	2
Ćw4	Metody reprezentacji wiedzy (rachunek zdań, rachunek predykatów). Strategie wnioskowania (wstecz, w przód, rezolucja).	2
Ćw5	Wybrane zastosowania języka Prolog (reprezentacja wiedzy, przeszukiwanie przestrzeni stanów).	2
Ćw6	Zastosowania logiki rozmytej. Wnioskowanie rozmyte. Sterowanie rozmyte.	2
Ćw7	Indukcja drzew decyzyjnych.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Ćwiczenia N3. Konsultacje N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01-U04, PEU_K01, PEU_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki
F2	PEU_W01-W11	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P = 0,5*F2+0,5*F1 (należy uzyskać ocenę pozytywną z każdej formy)		



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Russell, P. Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach", Prentice Hall, 2010
- [2] A. Kisielewicz, „Sztuczna inteligencja i logika”, WNT, 2015
- [3] P. Cichosz, "Systemy uczące się", WNT, 2007
- [4] D. E. Goldberg, "Algorytmy genetyczne i ich zastosowania", WNT, 2003
- [5] W.F. Clocksin, C.S. Mellish, "Prolog. Programowanie", Helion, 2003

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] L. Bolc, J. Cytowski, "Metody przeszukiwania heurystycznego", PWN, 1989 i 1991
- [2] L. Rutkowski, "Metody i techniki sztucznej inteligencji", PWN, 2012
- [3] M. Ben-Ari, "Logika matematyczna w informatyce”, WNT, 2005
- [4] M. DeLoura, „Perełki programowania gier. Vademecum profesjonalisty”, Helion, 2002 (tom 1-3)

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

dr inż. Dariusz Banasiak, [dariusz.banasiak@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.banasiak@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Organizacja i architektura komputerów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer Architecture and Organization</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0054G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminariu m
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		50	50	
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		4	2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1,5	0,5	

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy o mechanizmach i sposobach przetwarzania informacji w komputerze.
- C2. Nabycie umiejętności tworzenia i uruchamiania prostych programów w języku asemblera.
- C3. Nabycie wiedzy o problemach potokowej realizacji programów
- C4. Nabycie wiedzy o mechanizmach przyspieszania wykonania programów
- C5. Nabycie umiejętności projektowania bloków funkcjonalnych układów cyfrowych
- C6. Nabycie wiedzy o organizacji pamięci i metodach zarządzania pamięcią
- C7. Nabycie wiedzy o sposobach realizacji procesów współbieżnych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – rozumie działanie komputera w różnych trybach przetwarzania, zna koncepcję RISC  
 PEU\_W02 – rozumie zasadę lokalności odwołań i zna sposoby jej wykorzystania  
 PEU\_W03 – zna zasady sterowania wykonaniem programu i rozumie koncepcję funkcji rekurencyjnej  
 PEU\_W04 – zna mechanizmy przetwarzania potokowego i sposoby rozwiązywania konfliktów  
 PEU\_W05 – rozumie koncepcję wirtualnego adresowania  
 PEU\_W06 – zna cele i metody zarządzania pamięcią  
 PEU\_W07 – rozumie potrzebę ochrony danych i zna sposoby ochrony  
 PEU\_W08 – zna mechanizmy przyspieszania przetwarzania danych

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – umie tworzyć funkcje rekurencyjne i optymalizować programy w języku assemblerowym  
 PEU\_U02 – umie łączyć programy w języku assemblerowym i języku symbolicznym  
 PEU\_U03 – umie zaprojektować układy wykonawcze komputera  
 PEU\_U04 – umie oprogramować obsługę przerwań i wyjątków oraz urządzeń peryferyjnych  
 PEU\_U05 – umie kontrolować poprawność realizacji programu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Języki maszynowe, architektura listy rozkazów, organizacja komputera	2
Wy2	Reprezentacja danych i typy danych. Działania. Tryby adresowania	2
Wy3	Sterowanie wykonaniem programu. Warunki i rozgałęzienia. Funkcje	2
Wy4	Tworzenie i uruchamianie programów w językach assemblerowych	2
Wy5	Organizacja i hierarchia pamięci, metody przyspieszania dostępu do pamięci	2
Wy6	Zasada lokalności. Pamięć podręczna – organizacja, problem spójności	2
Wy7	Sterowniki pamięci podręcznej, magistrale pamięci i bufor	2
Wy8	Model procesowy systemu operacyjnego, współbieżność procesów	2
Wy9	Ochrona danych, pamięć wirtualna, zarządzanie pamięcią, stronicowanie	2
Wy10	Przerwania zewnętrzne i wewnętrzne, wyjątki i ich obsługa.	2
Wy11	Potokowe przetwarzanie rozkazów. Konflikty i ich usuwanie	2
Wy12	Współpraca wielu jednostek wykonawczych, algorytm Tomasulo	2
Wy13	Interfejsy i magistrale, obsługa we-wy	2
Wy14	Kody korekcyjne i detekcyjne w przetwarzaniu danych	2
Wy15	Niezawodność urządzeń komputerowych i wiarygodność obliczeń	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Narzędzia programistyczne: kompilator, konsolidator, debugger, profiler	2
La2	Podstawowe struktury programowe w języku assemblera	4
La3	Konstrukcja i wykonanie funkcji, funkcje rekurencyjne	4
La4	Łączenie programów assemblerowych i programów w języku C	4
La5	Oprogramowanie jednostki zmiennoprzecinkowej, rozpoznawanie wyjątków	4
La6	Rozszerzenia multimedialne (np. MMX, SSE) w przetwarzaniu sygnałów	4
La7	Wspomaganie pracy wielozadaniowej – struktury danych i przełączanie trybu	4

La8	Repetytorium – weryfikacja wiedzy i umiejętności studenta	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Uzgodnienie zadań projektowych programistycznych lub sprzętowych	1
Pr2	Skompletowanie niezbędnych materiałów źródłowych	2
Pr3	Konsultacja w celu uściślenia zadania projektowego	1
Pr4	Samodzielna realizacja zadania projektowego i bieżące konsultacje	10
Pr5	Prezentacja wyników pracy i jej ocena	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Udostępnienie materiałów ilustracyjnych N3. Ćwiczenia laboratoryjne N4. Nadzorowana samodzielna realizacja projektu N5. Konsultacje N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 ÷ PEU_W08	test egzaminacyjny i/lub egzamin ustny
F2	PEU_U01 ÷ PEU_U05	kontrola wykonania zadań laboratoryjnych
F3	PEU_U01 ÷ PEU_U05	raport z realizacji i prezentacja projektu
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$ z zaokrągleniem do najbliższej, jeśli $F1 \geq 3$ , $F2 \geq 3$ oraz $F3 \geq 3$ - w przeciwnym razie $P=2$ ; konieczne jest uzyskanie oceny pozytywnej za każdej formy.		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></b></p> <p>[1] STALLINGS W. Organizacja i architektura systemu komputerowego, WNT, Warszawa 2004 (wyd. 2).  [2] NULL L., LOBUR J., Struktura organizacyjna i architektura systemów komputerowych, Gliwice, Helion, 2004.  [3] BIERNAT J., Architektura komputerów, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005 (wyd. 4).</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] PATTERSON D.A., HENNESSY J.L., Computer Architecture. Hardware-Software Interface, San Mateo CA, Morgan Kaufmann, 2008.  [2] HENNESSY J.L., PATTERSON D.A., Computer Architecture. A Quantitative Approach, San Mateo CA, Morgan Kaufmann, 2007.  [3] SILBERSCHATZ A., PETERSON J.L., GALVIN P.B., Podstawy systemów operacyjnych, Warszawa, WNT, 1999.</p>

[4] Weste, N., Harris, D., CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective.

Źródła internetowe:

[1] <http://www.zak.ict.pwr.wroc.pl/materialy/architektura>

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

**Piotr Patronik, piotr.patronik@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Arytmetyka komputerów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer Arithmetic</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0055G</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)	60	65			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie i rozszerzenie wiedzy o arytmetyce pozycyjnej i uzupełnieniowej.
- C2. Nabycie wiedzy o standardzie arytmetyki zmiennoprzecinkowej.
- C3. Nabycie wiedzy o systemach arytmetyki resztowej i ich zastosowaniach
- C4. Nabycie umiejętności projektowania szybkich układów arytmetycznych.
- C5. Nabycie umiejętności kontrolowania poprawności działań arytmetycznych.
- C6. Nabycie umiejętności projektowania układów realizujących funkcje elementarne.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

**Z zakresu wiedzy:**

- PEU\_W01 – zna zasady arytmetyki pozycyjnej, uzupełnieniowej i rozszerzonej
- PEU\_W02 – zna zasady arytmetyki zmiennoprzecinkowej
- PEU\_W03 – zna zasady arytmetyki resztowej
- PEU\_W04 – zna algorytmy i układy obliczania funkcji elementarnych.
- PEU\_W05 – zna struktury układów arytmetycznych i rozumie ich działanie

**Z zakresu umiejętności:**

- PEU\_U01 – umie wykonać działania arytmetyczne w arytmetyce uzupełnieniowej  
 PEU\_U02 – umie wykonać działania arytmetyczne w arytmetyce zmiennoprzecinkowej  
 PEU\_U03 – umie kontrolować poprawność działań i algorytmów arytmetycznych  
 PEU\_U04 – potrafi zaprojektować układy arytmetyki uzupełnieniowej i zmiennoprzecinkowej  
 PEU\_U05 – potrafi zaprojektować układy arytmetyki resztowej i konwertery.  
 PEU\_U06 – potrafi zaprojektować struktury danych dla arytmetyki rozszerzonej precyzji i zakresu

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Processor i pamięć, dane i działania, adresowanie, sterowanie obliczeniami. Reprezentacje liczb całkowitych: uzupełnieniowa, spolaryzowana oraz SD.	2
Wy2	Dodawanie i odejmowanie w systemach uzupełnieniowych, nadmiar. Wieloargumentowe dodawanie. Algorytmy mnożenia w systemie pozycyjnym i uzupełnieniowym.	2
Wy3	Dzielenie odtwarzające i nieodtworzące w systemach uzupełnieniowych. Konwersje reprezentacji uzupełnieniowych i pozycyjnych. Obliczanie pierwiastka kwadratowego. Przyspieszanie dzielenia.	2
Wy4	Standard IEEE754-2008. Algorytmy działań zmiennoprzecinkowych. Dokładność arytmetyki zmiennoprzecinkowej, metody zaokrąglania.	2
Wy5	Architektura układów arytmetycznych. Szybkie układy arytmetyczne	2
Wy6	Obliczenia przybliżone i obliczanie wartości funkcji elementarnych. Kontrola dokładności wyniku i arytmetyka wielokrotnej precyzji.	2
Wy7	Kongruencje, systemy resztowe, obliczanie reszt, algorytm Euklidesa. Chińskie twierdzenie o resztach (tw. Sun Tzu), twierdzenie Eulera, funkcja Carmichaela.	2
Wy8	Repetytorium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Reprezentacje liczb całkowitych: uzupełnieniowa, spolaryzowana oraz SD.	2
Cw2	Dodawanie i odejmowanie w systemach uzupełnieniowych, nadmiar.	2
Cw3	Dodawanie wieloargumentowe. Mnożenie w systemach uzupełnieniowych i pozycyjnych: algorytm Booth'a-McSorley'a, mnożenie bez rozszerzeń.	2
Cw4	Dzielenie odtwarzające i nieodtworzące w systemach uzupełnieniowych.	2
Cw5	Algorytmy obliczania pierwiastka kwadratowego.	2
Cw6	Konwersje reprezentacji pozycyjnej i uzupełnieniowej.	2
Cw7	Architektura układów arytmetyki pozycyjnej i uzupełnieniowej.	2
Cw8	Szybkie układy arytmetyczne – sumatory PPA, układy i matryce mnożące	2
Cw9	Emulacja algorytmów i układy arytmetyki zmiennoprzecinkowej	2
Cw10	Dokładność arytmetyki zmiennoprzecinkowej, błędy zaokrąglania.	2
Cw11	Obliczenia przybliżone. Algorytmy obliczania funkcji elementarnych.	2
Cw12	Kontrola dokładności wyniku i arytmetyka rozszerzonej precyzji.	2
Cw13	Kongruencje, systemy resztowe, obliczanie reszt, algorytm Euklidesa.	2
Cw14	Chińskie twierdzenie o resztach, twierdzenie Eulera, funkcja Carmichaela	2
Cw15	Repetytorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
- N2. Udostępnienie materiałów ilustracyjnych
- N3. Udostępnienie zbioru zadań i problemów wraz z sugestiami rozwiązania
- N4. Ćwiczenia rachunkowe
- N5. Konsultacje
- N6. 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_U01 ÷ PEU_U06	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, kolokwium pisemne
F2	PEU_W01 ÷ PEU_W05	Kolokwium pisemne
$P = 0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$ z zaokrągleniem do najbliższej, jeśli $F1 \geq 3$ oraz $F2 \geq 3$ ; w przeciwnym razie $P=2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] BIERNAT J., Architektura układów arytmetyki resztowej, Warszawa, EXIT, 2007
- [2] KOREN I., Computer Arithmetic Algorithms, A.K.Peters, Natick, MA, 2002 (wyd.1: Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall 1993)

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] BIERNAT J., Metody i układy arytmetyki komputerowej, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001
- [2] BIERNAT J., Architektura komputerów, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005 (wyd. 4).
- [3] PARHAMI B., Computer Arithmetic. Algorithms and Hardware Designs, Oxford University Press, 2000
- [4] WARREN H.S., Uczta programistów, Gliwice, Helion, 2003
- [5] OMONDI A., PREMKUMAR B., Residue Number Systems, Imperial College Press, London, 2007
- [6] RICHARD P. BRENT, PAUL ZIMMERMANN, Modern Computer Arithmetic, Cambridge University Press, 2010

Źródła internetowe:

- [1] <http://zak.iiar.pwr.wroc.pl/materials/Arytmetyka%20komputerow/>
- [2] <http://www.zak.ict.pwr.wroc.pl/materials/architektura>

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

**Tadeusz Tomczak, [tadeusz.tomczak@pwr.edu.pl](mailto:tadeusz.tomczak@pwr.edu.pl)**



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Programowanie współbieżne i sieciowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Concurrent and Network Programming</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka Techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0057G</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		50	50	
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		4	2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1.5		1,5	0,5	

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie praktycznej wiedzy z zakresu programowania w środowisku UNIX
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej komunikacji między procesami i programowania współbieżnego
- C3 Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych dotyczących stosowania mechanizmów synchronizacji procesów
- C4 Nabycie wiedzy dotyczącej modelu OSI i protokołów sieciowych w sieciach TCP/IP
- C5 Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych dotyczących gniazdek sieciowych BSD i programowania komunikacji sieciowej w trybach klient-serwer i peer-to-peer
- C6 Nabycie umiejętności wyszukiwania i korzystania z dokumentacji technicznej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – zna sposoby realizacji współbieżności w systemach komputerowych z podziałem czasu, rozumie pojęcia kontekstu procesu, pamięci wirtualnej, roli systemu operacyjnego w zarządzaniu procesami
- PEU\_W02 – zna sposób organizacji programów w pamięci komputera, rolę segmentów kodu, danych i stosu, pojęcie wywołań systemowych i funkcji bibliotecznych
- PEU\_W03 – rozumie sposób zarządzania pamięcią przez system operacyjny
- PEU\_W04 – zna i rozumie koncepcję przetwarzania potokowego oraz przetwarzania równoległego
- PEU\_W05 – zna różnice między procesami i wątkami, zna sposoby pisania aplikacji współbieżnych i wielowątkowych
- PEU\_W06 – zna i potrafi opisać metody synchronizacji wątków za pomocą semaforów, monitorów i zmiennych warunkowych.
- PEU\_W07 – zna model OSI, potrafi zidentyfikować poszczególne warstwy i przynależność do nich odpowiednich części oprogramowania systemowego i programów użytkownika.
- PEU\_W08 – zna i kojarzy podstawowe protokoły sieciowe TCP/IP, potrafi scharakteryzować sposób komunikacji przy użyciu TCP i UDP.
- PEU\_W10 – zna funkcje systemowe dotyczące gniazdek sieciowych pozwalające na pisanie programów sieciowych
- PEU\_W11 – zna model działania klient-serwer oraz peer-to-peer

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – potrafi napisać program w języku C i uruchomić go w środowisku UNIX.
- PEU\_U02 – potrafi korzystać z edytorów tekstowych (vi, vim), kompilatora (gcc, g++), programu make.
- PEU\_U03 – potrafi wykorzystać funkcje systemowe do tworzenia nowych procesów i komunikacji między nimi (strumienie, kolejki, pamięć wspólna)
- PEU\_U04 – potrafi napisać aplikację wielowątkową
- PEU\_U05 – potrafi zapewnić właściwą synchronizację procesów lub wątków za pomocą odpowiednich mechanizmów (semaforów i monitorów).
- PEU\_U06 – potrafi napisać aplikację sieciową klient-serwer z użyciem gniazdek TCP
- PEU\_U07 – potrafi napisać aplikację sieciową w trybie peer-to-peer i klient-serwer z użyciem UDP

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 – jest świadomy znaczenia wagi przykładanej do poprawnego pisania programów z zastosowaniem kontroli błędów i deterministycznego zachowania aplikacji.
- PEU\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy w praktyce,

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rola systemu operacyjnego w uruchamianiu programów. System UNIX i standard POSIX. Tryby pracy procesora. tryb użytkownika i tryb jądra systemu.	2
Wy2	System plików, prawa dostępu, bity specjalne, urządzenia i pliki specjalne	2
Wy3	Procesy, funkcje systemowe, pojęcie funkcji blokującej oraz systemu sterowanego zdarzeniami. Organizacja pamięci w systemie, ochrona	2

	pamięci, segmenty, ramka stosu, przekazywanie parametrów do funkcji, kontekst procesu i przełączanie procesów	
Wy4	Kontrola procesów, funkcje fork() i exec(). Przetwarzanie potokowe i równoległe. Strumienie PIPE i FIFO	2
Wy5	Wzajemne wykluczanie procesów, atomiczność operacji, sekcja krytyczna, niesystemowe i systemowe metody synchronizacji procesów	2
Wy6	Problemy współbieżności: zakleszczenie i zagłodzenie, synchronizacja w modelu producent-konsument	2
Wy7	Mechanizmy kontroli współbieżności. Mechanizmy IPC. Semaforey, komunikacja z użyciem pamięci wspólnej	2
Wy8	Aplikacje wielowątkowe, wątki POSIX, monitory (mutedeksy), bariery, zmienne warunkowe	2
Wy9	Komunikacja sieciowa - adresy w sieci Internet, model warstwowy ISO/OSI	2
Wy10	Protokoły sieciowe warstw 2-3, gniazda sieciowe BSD, funkcje systemowe związane z komunikacją siecią	2
Wy11	Protokół TCP - właściwości, schemat blokowy aplikacji, programowanie komunikacji sieciowej z użyciem gniazdek BSD	2
Wy12	Protokół UDP - właściwości, schemat aplikacji, przykłady	2
Wy13	Zaawansowane zagadnienia sieciowe - zwielokrotnione wejście, funkcje specjalne	2
Wy14	Funkcje tłumaczenia nazw (DNS), protokoły sieciowe	2
Wy15	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Poznanie/przypomnienie podstawowych komend systemu Unix, edycja programów za pomocą vi/vim, opanowanie pracy w systemie	3
La2	Opanowanie edycji tekstów, kompilacja i linkowanie przykładowych programów, debugowanie programów współbieżnych z użyciem gdb	3
La3	Poznanie reguł kompilacji za pomocą programu make, uruchomienie programów testujących kontrolę zadań (funkcje fork, exec) i komunikację z użyciem strumieni pipe/fifo	3
La4	Komunikacja międzyzadaniowa z użyciem pamięci wspólnej i semaforów	3
La5-6	Poznanie mechanizmów synchronizacji w programach wielowątkowych – biblioteka pthreads, semaforey, monitory, zmienne warunkowe	6
La7-8	Komunikacja sieciowa z użyciem TCP	4.5
La8-9	Komunikacja sieciowa z użyciem UDP	4.5
La10	Zaawansowane zagadnienia komunikacji sieciowej	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Prezentacja tematów i uzgodnienie zadań projektowych	1
Pr2	Ustalenie koncepcji rozwiązania i architektury projektowanego systemu	2
Pr3	Konsultacja proponowanych koncepcji i weryfikacja założeń projektowych	1
Pr4	Samodzielna realizacja zadania projektowego i konsultacje	10
Pr5	Prezentacja wyników pracy i jej ocena	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny prowadzony w formie stacjonarnej (sala z rzutnikiem) lub zdalnej (platforma zoom lub podobna)  
N2. Konsultacje  
N3. Instruktaż w trakcie zajęć laboratoryjnych  
N4. Praca własna w trakcie zajęć  
N5. Samodzielna realizacja projektu pod nadzorem prowadzącego  
N5. Praca własna – przygotowanie do zajęć, przygotowanie do egzaminu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-PEU_W11	Test egzaminacyjny (pisemny lub w formie testu online)
F2	PEU_U01-PEU_U07 PEU_K01-PEU_K02	Ocena wykonania zajęć laboratoryjnych
F3	PEU_U01-PEU_U07 PEU_K01-PEU_K02	Ocena realizacji i prezentacji projektu

$P=F1*0.5+F2*0.25+F3*0.25$ ,  
w celu uzyskania pozytywnej oceny końcowej konieczne jest wcześniejsze uzyskanie pozytywnej oceny z kursów towarzyszących (laboratorium, projekt) oraz pozytywny wynik egzaminu

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] SILBERSCHATS, ABRAHAM : Podstawy systemów operacyjnych.
- [2] STEVENS : Programowanie zastosowań sieciowych w systemie UNIX.
- [3] STALLINGS W. Organizacja i architektura systemu komputerowego, WNT, Warszawa 2004

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bach, Maurice J. -- Budowa systemu operacyjnego UNIX
- [2] Ben-Ari, M. -- Podstawy programowania współbieżnego
- [3] Dokumenty RFC (Request oFor Comments) dostępne na stronach IETF ([www.ietf.org](http://www.ietf.org)) oraz [rtfm.mit.edu](http://rtfm.mit.edu)

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

Dr inż. Tomasz Surmacz, [tomasz.surmacz@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.surmacz@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI i TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Wprowadzenie do wysokowydajnych komputerów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Introduction to high-performance computers</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0058G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	50	50		
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	2	4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5	0,5	1,5		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy o metodach szybkiego przetwarzania informacji w komputerze  
 C2. Nabycie umiejętności tworzenia i uruchamiania programów efektywnie wykorzystujących mechanizmy szybkiego przetwarzania danych  
 C3. Nabycie wiedzy o technikach umożliwiających bezpieczne przetwarzanie informacji w systemach wielozadaniowych i wieloużytkownikowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna i rozumie model komputera z programem przechowywanym

PEU\_W02 – zna sprzętowe metody równoległego przetwarzania danych w komputerze i rozumie ich ograniczenia

PEU\_W03 – zna metody modelowania wydajności przetwarzania

PEU\_W04 – rozumie zjawiska zmniejszające szybkość przetwarzania i zna metody łagodzenia wpływu tych zjawisk na szybkość programu

PEU\_W05 – zna i rozumie ograniczenia sprzętowych technik umożliwiających bezpieczne przetwarzanie danych w systemach wielozadaniowych i wieloużytkownikowych

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – umie tworzyć proste programy w języku assemblera oraz mierzyć i optymalizować ich wydajność

PEU\_U02 – umie określić powiązanie pomiędzy kodem w języku C i assemblera oraz zidentyfikować i poprawić fragmenty ograniczające wydajność

PEU\_U03 – umie implementować procedury numerycznych obliczeń zmiennoprzecinkowych o wybranej dokładności i kontrolować poprawność wyników

PEU\_U04 – umie implementować szybkie procedury obliczeniowe wykorzystujące przetwarzanie wektorowe

PEU\_U05 – umie zmierzyć stopień wykorzystania przepustowości pamięci operacyjnej i wykorzystać pamięć podręczną do zwiększenia jego wartości

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Elementy systemu komputerowego, model programowy komputera	2
Wy2	Podstawy komputerowego przetwarzania danych, miary wydajności	2
Wy3	Sprzętowe wspomaganie przetwarzania danych: operacje arytmetyczne i logiczne, kontrola poprawności, tryby adresowania	2
Wy4	Interfejs programowy: języki 1, 2 i 3 generacji, realizacja podstawowych konstrukcji programistycznych	2
Wy5	Podstawy przetwarzania równoległego, granice wydajności: prawa Little'a, Amdahla i Gustafsona	2
Wy6	Równoległość na poziomie instrukcji: rozwijanie pętli, minimalizacja konfliktów i kosztów rozgałęzień	2
Wy7	Równoległość na poziomie sprzętu: superskalarność i wektorowość	2
Wy8	Budowa i parametry czasowe pamięci dynamicznych	2
Wy9	Bariera von-Neumanna i techniki łagodzenia jej skutków: uprzedzające ładowanie danych, transakcje tymczasowe, zrelaksowana kolejność operacji, blokowanie pamięci podręcznej	2
Wy10	Równoległość na poziomie procesów: sprzętowe mechanizmy wspomagające	2
Wy11	Ochrona zasobów w procesorach wielozadaniowych: poziomy uprzywilejowania, prawa dostępu	2
Wy12	Sprzętowe wspomaganie komunikacji i synchronizacji procesów	2
Wy13	Zagrożenia spójności w aplikacjach współbieżnych i równoległych, realizacja transakcji atomowych	2
Wy14	Komunikacja i przechowywanie danych w systemach wieloprocessorowych	2
Wy15	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Przedstawienie zasad zaliczenia, programu zajęć i wymagań, zapoznanie się ze stosowanymi narzędziami	2
La2	Wprowadzenie do asemblera, organizacja stanowiska pracy w kierunku częstego testowania, techniki debugowania kodu	4
La3	Profilowanie kodu narzędziami wysokopoziomowymi (perf, oprofile) i optymalizacje kodu asemblerowego	4
La4	Profilowanie kodu z wykorzystaniem mechanizmów procesora (TSC) w języku C, techniki konsolidacji programów wielomodułowych	4
La5	Sprzętowa realizacja zmiennoprzecinkowych obliczeń numerycznych, analiza szybkości, poprawności i dokładności	4
La6	Wykorzystanie przetwarzania wektorowego w obliczenia numerycznych: wprowadzane narzuty, wydajność	4
La7	Analiza wydajności podsystemu pamięci: pomiary czasu trwania transakcji i przepustowości, badanie wpływu pamięci podręcznej na wydajność	4
La8	Repetytorium – weryfikacja wiedzy i umiejętności studenta	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Przedstawienie zasad zaliczenia, programu zajęć i wymagań	1
Cw2	Język asemblera: podstawowe konstrukcje, tryby adresowania	4
Cw3	Język maszynowy: kodowanie instrukcji, struktura procesora	2
Cw4	Miary wydajności programu	2
Cw5	Struktura pamięci podręcznej	2
Cw6	Mechanizmy translacji adresu, fragmentacja wewnętrzna i zewnętrzna	2
Cw7	Repetytorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Udostępnienie materiałów ilustracyjnych N3. Ćwiczenia laboratoryjne N4. Ćwiczenia rachunkowe i problemowe N5. Konsultacje N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 ÷ PEU_W05	test egzaminacyjny i egzamin ustny
F2	PEU_U01 ÷ PEU_U05	kontrola wykonania zadań laboratoryjnych
F3	PEU_U01 ÷ PEU_U05	zaliczenie pisemnych sprawdzianów wiedzy
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$ z zaokrągleniem do najbliższej, jeśli $F1 \geq 3$ , $F2 \geq 3$ oraz $F3 \geq 3$ ; w przeciwnym razie $P=2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] BIERNAT J., Architektura komputerów, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005 (wyd. 4).
- [2] STALLINGS W. Organizacja i architektura systemu komputerowego, WNT, Warszawa 2004 (wyd. 2).

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] PATTERSON D.A., HENNESSY J.L., Computer Architecture. Hardware-Software Interface, San Mateo CA, Morgan Kaufmann, 2008.
- [2] LEVESQUE J., WAGENBRETH G., High Performance Computing: Programming and Applications (1st. ed.). Chapman & Hall/CRC, 2011.
- [3] HAGER G., WELLEIN G., Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers (1st ed.). CRC Press, 2010.
- [4] HENNESSY J.L., PATTERSON D.A., Computer Architecture. A Quantitative Approach, San Mateo CA, Morgan Kaufmann, 2007.

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

**Tadeusz Tomczak, tadeusz.tomczak@pwr.edu.pl**



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Wstęp do Inteligencji Obliczeniowej</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Introduction to Computational Intelligence</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0059G</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)	25			50	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie wybranych metod inteligencji obliczeniowej i jej znaczenia w praktycznych zastosowaniach współczesnej informatyki
- C2. Nabycie umiejętności tworzenia algorytmów komputerowego wspomaganie problemów podejmowania decyzji w warunkach niepewności
- C3. Nabycie umiejętności posługiwania się metodami ewolucyjnymi w rozwiązywaniu prostych problemów optymalizacyjnych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – zna podstawowe zagadnienia inteligencji
- PEU\_W02 – zna algorytmy rozpoznawania oparte na modelu bayesowskim
- PEU\_W03 – zna wybrane heurystyczne algorytmy rozpoznawania
- PEU\_W04 – zna podstawowe pojęcia z zakresu teorii zbiorów rozmytych
- PEU\_W05 – zna systemy wnioskowania rozmytego
- PEU\_W06 – zna podstawowe pojęcia i algorytmy związane ze sztucznymi sieciami neuronowymi

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – potrafi zastosować algorytmy rozpoznawania do rozwiązania praktycznego problemu klasyfikacji oraz umie ocenić jakość otrzymanego rozwiązania
- PEU\_U02 – potrafi zastosować metody wnioskowania rozmytego do rozwiązania praktycznego problemu podejmowania decyzji oraz umie ocenić jakość otrzymanego rozwiązania
- PEU\_U03 – potrafi zastosować sztuczne sieci neuronowe do rozwiązania praktycznego problemu podejmowania decyzji oraz umie ocenić jakość otrzymanego rozwiązania

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia i roli niestandardowych metod informatyki w rozwiązywaniu trudnych problemów decyzyjnych
- PEU\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Inteligencja obliczeniowa i sztuczna inteligencja – podstawowe definicje	2
Wy2	Paradygmaty uczenia maszynowego i podstaw budowy algorytmów podejmowania decyzji.	2
Wy3	Zadanie uczenia indukcyjnego.	2
Wy4	Metody reprezentacji niepewności w systemach wnioskowania.	2
Wy5	Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności probabilistycznej.	2
Wy6	Bayesowski model zadania rozpoznawania w warunkach niepewności – optymalny klasyfikator	2
Wy7	Podstawy teorii zbiorów rozmytych	2
Wy8	Zmienna lingwistyczna, reguły lingwistyczne, reguły rozmyte jako formalna reprezentacja reguł lingwistycznych	2
Wy9	System wnioskowania Mamdaniego	2
Wy10	System wnioskowania TSK	2
Wy11	Uczenie systemów wnioskowania Mamdaniego i TSK	2
Wy12	Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych – sztuczna sieć neuronowa jako uczące się struktury obliczeniowe	2
Wy13	Wybrane modele neuronów oraz algorytmy ich uczenia	2
Wy14	Jednokierunkowe sieci neuronowe – algorytm wstecznej propagacji błędów	2
Wy15	Problemy uczenia modeli neuronowych, sieci głębokie oraz najnowsze trendy i zastosowania	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
P1	Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń i organizacji zajęć, dyskusja na temat przykładowych projektów	1

P2	Wybór wstępnego zakres projektu	2
P3	Studia literaturowe z zakresu wybranych metod inteligentnych	2
P4	Plan eksperymentu	4
P5	Wyniki eksperymentu oraz ocena rozwiązania	4
P6	Dyskusja wyników	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów N2. Projekt N3. Konsultacje N4. Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium i testu.

### **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_U01 ÷ PEU_U03 PEU_K01 ÷ PEU_K02	Ocena składowych projektu oraz projektu końcowego
F2	PEU_W01 ÷ PEU_W06	Wynik testu
P = 1/3 F1 + 2/3 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> J. Kacprzyk, W. Pedrycz (red) Springer Handbook of Computational Intelligence, Springer, 2015. P. Angelov, Handbook on Computational Intelligence vol.1, Word Scientific, 2016. Y. Bengio, A. Courville, I. Goodfellow, Deep Learning (Systemy uczące się), PWN Warszawa 2018 (oraz <a href="https://www.deeplearningbook.org/">https://www.deeplearningbook.org/</a> ) S. Haykin, Neural Networks: A Comprehensive Foundation, MacMillan College Publishing Co., New York, 1994. Osowski S., Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT, Warszawa 1996
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> J. Koronacki, J.Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, WNT, Warszawa 2005 K. Stapor, Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej, PWN, Warszawa 2011 M. Kurzyński, Rozpoznawanie obiektów – metody statystyczne, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998 M. Flasiński, Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa, 2021. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2005 J. Żurada, M. Barski, W., Jędruch Sztuczne sieci neuronowe, Wydawnictwo Naukowe PWN 1994
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Prof. dr hab. inż. Michał Woźniak, <a href="mailto:michal.wozniak@pwr.edu.pl">michal.wozniak@pwr.edu.pl</a></b>

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA

**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa przedmiotu w języku polskim**                      **Filozofia**  
**Nazwa przedmiotu w języku angielskim**              **Philosophy**  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** **Informatyka techniczna**

**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....

**Poziom i forma studiów:** **I stopień / stacjonarna**

**Rodzaj przedmiotu:**                      **obowiązkowy**  
**Kod przedmiotu**                              **W08W04-SI0004W**  
**Grupa kursów**                                **NIE**

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

\*niepotrzebne skreślić

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

1. W zakresie wiedzy – nie ma
2. W zakresie umiejętności – nie ma
3. W zakresie innych kompetencji – nie ma

**CELE PRZEDMIOTU**

1. Przedstawienie specyfiki filozofii jako rodzaju ludzkiej wiedzy o świecie.
2. Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia
3. Przedstawienie uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ukazanie problemu społecznej odpowiedzialności nauki i techniki

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

K1TIN\_W16: Zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja). Ma podstawową wiedzę w zakresie społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

K1TIN\_K01: Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie (plan, cel i warunki zaliczenia)	2
Wy2	Co to jest filozofia?	2
Wy3	Filozofia a inne dziedziny wiedzy (1)	2
Wy4	Filozofia a inne dziedziny wiedzy (2)	2
Wy5	Wybrane zagadnienia z filozofii nauki i techniki (1)	2
Wy6	Wybrane zagadnienia z filozofii nauki i techniki (2)	2
Wy7	Poznanie jako klasyczny problem filozofii	2
Wy8	Wybrane zagadnienia z etyki	2
Wy9	Wybrane zagadnienia z filozofii społecznej (1)	2
Wy10	Wybrane zagadnienia z filozofii społecznej (2)	2
Wy11	Wybrane zagadnienia z filozofii polityki	2
Wy12	Elementy teorii argumentacji	2
Wy13	Pytanie o człowieka	2
Wy14	Kolokwium	2
Wy15	Podsumowanie i zaliczenie kursu	2
	Suma godzin:	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny
- N2. Prezentacja multimedialna
- N3. Film dokumentalny
- N4. Dyskusja

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	K1TIN_W16 K1TIN_K01	Aktywność w dyskusji
F2	K1TIN_W16 K1TIN_K01	Kolokwium, prezentacja
P = F1 + F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Blackburn S., *Oksfordzki słownik filozoficzny*, Warszawa 2004;
- [2] Chalmers A., *Czym jest to, co zwiemy nauką*, Wrocław 1997;
- [3] Grobler A., *Metodologia nauk*, Kraków 2004;
- [4] Fry H., *Hello World. Jak być człowiekiem w dobie maszyn?*, Warszawa 2019.
- [5] Martens E., Schnädelbach H., *Filozofia. Podstawowe pytania*, Warszawa 1995;
- [6] Zuboff S., *Wiek kapitalizmu inwigilacji*, Warszawa 2020.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Anzenbacher A., *Wprowadzenie do filozofii*, Kraków 2000;
- [2] Buksiński T., *Współczesne filozofie polityki*, Poznań 2006;
- [3] *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <https://plato.stanford.edu/>
- [4] Tegmark, M., *Życie 3.0. Człowiek w erze sztucznej inteligencji*, Warszawa 2019.

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

Marek Sikora [m.sikora@pwr.edu.pl](mailto:m.sikora@pwr.edu.pl)



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Etyka inżynierska</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Engineering Ethics</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy, ogólnouczelniany, (e-learning)</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W08W04-SI0001W</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	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<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 INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1: Zdobycie przez studentów elementarnej wiedzy z etyki ogólnej i zawodowej;  
 C2: Ukształtowanie wrażliwości na dylematy moralne w pracy inżyniera;  
 C3: Zapoznanie studentów z kodeksami etyki inżynierskiej.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Po zakończeniu kursu student ma wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno – społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, takich jak: filozoficzny namysł nad istotą techniki i konkretne rozstrzygnięcia na gruncie „wartościowania techniki” (technology assessment)

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Etyka jako dyscyplina filozoficzna	1
Wy2	Główne szkoły metaetyczne	1
Wy3	Problem sumienia	1
Wy4	Podstawowe pojęcia etyczne – problem uzasadnienia norm etycznych	1
Wy5	Sposoby uzasadnienia norm w etykach deontologicznych	1
Wy6	Sposoby uzasadnienia norm w etyce utilitarystycznej	1
Wy7	Problemy działalności technicznej	1
Wy8	Determinizm techniczny w świetle sporu o możliwość wolności	1
Wy9	Elementy socjologii zawodu	1
Wy10	Status etyki inżynierskiej	1
Wy11	Problem odpowiedzialności zawodowej inżyniera	1
Wy12	Etyczna ocena wdrażania nowych technologii (TA)	1
Wy13	Struktura i funkcja kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej	1
Wy14	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 1.	1
Wy15	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 2.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna  
N2. Wykład informacyjny  
N3. Dyskusja

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01	Kolokwium pisemne z materiału wykładów

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- 1) Agazzi E., *Dobro, zło i nauka*, tłum. E. Kałuszyńska, Warszawa 1997.
- 2) Anzenbacher A., *Wprowadzenie do etyki*, 2008.
- 3) Birnbacher D., *Odpowiedzialność za przyszłe pokolenia*, Kraków 1999.
- 4) Chyrowicz B. [red.], *Etyka i technika w poszukiwaniu ludzkiej doskonałości*, Lublin 2004.
- 5) Galewicz W. [red.], *Moralność i profesjonalizm. Spór o pozycję etyk zawodowych*, Kraków 2010.
- 6) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, [w:] *Problemy etyczne techniki*, Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji, Warszawa 1999, s. 17-26.
- 7) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1999 nr 3-4, s. 386-391.
- 8) Goćkowski J. Pigoń K., *Etyka zawodowa ludzi nauki*, Wrocław 1991.
- 9) Jonas H., *Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej*, tłum. M. Klimowicz, Kraków 1996.
- 10) Kiepas A., *Człowiek – technika – środowisko: człowiek współczesny wobec wyzwań końca wieku*, Katowice 1999.
- 11) Kiepas A., *Człowiek wobec dylematów filozofii techniki*, Katowice 2000.
- 12) Kiepas A., *Nauka – technika – kultura: studium z zakresu filozofii techniki*, Katowice 1984.
- 13) Ossowska M., *Normy moralne. Próba systematyzacji*, Warszawa 2003.
- 14) Postman N., *Technopol: triumf techniki nad kulturą*, Warszawa 1995.
- 15) Styczeń T., *Wprowadzenie do etyki*, Lublin 1993.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- 1) Bober, W. J., *Powinność w świecie cyfrowym: etyka komputerowa w świetle współczesnej filozofii moralnej*, 2008.
- 2) Kotarbiński T., *Dzieła wszystkie. Prakseologia*, Ossolineum 2003.
- 3) Lisak M. *Elementy etyki w zawodzie architekta*, 2006.
- 4) Słowiński B., *Podstawy sprawnego działania*, Koszalin 2007.
- 5) Sołtysiak G., *Kodeksy etyczne w Polsce*, Warszawa 2006.
- 6) Sułek M., Swiniarski J., *Etyka jako filozofia dobrego działania zawodowego*, Warszawa 2001.
- 7) Ślipko T., *Zarys etyki ogólnej*, Kraków 2004.
- 8) Ślipko T., *Zarys etyki szczegółowej: t.1: Etyka osobowa, t.2: Etyka społeczna*, Kraków 2005.
- 9) Wawszczak, W., *Humanizacja Inżynierów*, „Forum Akademickie” nr 9, wrzesień 2003, s. 38-40.

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

dr Krzysztof Serafin, [krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl)

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Fizyka 3.1</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Physics 3.1</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Informatyka Techniczna, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień/ stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W11ITE-SI0001L</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

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

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

Kompetencje w zakresie kursów: Analizy matematycznej, Algebry, Fizyki 1.3A

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Opanowanie umiejętności przeprowadzenia prostego eksperymentu
- C2 Uzyskanie umiejętności opracowanie eksperymentu w postaci raportu
- C3 Uzyskanie umiejętności szacowania niepewności uzyskanych rezultatów

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - zna metody pomiarów podstawowych wielkości fizycznych

PEU\_W02 - zna zasady BHP obowiązujące w laboratoriach pomiarów wielkości fizycznych

PEU\_W03 - zna metody opracowania wyników oraz liczenia niepewności pomiarowych wielkości prostych i złożonych

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - umie posługiwać się prostymi przyrządami pomiarowymi (do pomiaru długości, czasu oraz innych wielkości fizycznych)

PEU\_U02 - potrafi zaplanować i wykonać pomiary podstawowych wielkości fizycznych z wykorzystaniem instrukcji stanowiska pomiarowego

PEU\_U03 – potrafi, z wykorzystaniem narzędzi inżynierskich, opracować wyniki pomiarów oraz przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do LPF: sprawy organizacji i przebiegu zajęć, zapoznanie studentów: a) z zasadami bezpiecznego wykonywania pomiarów (krótkie szkolenie z zakresu BHP), b) z zasadami pisemnego opracowania sprawozdań/raportów, c) z podstawami analizy niepewności pomiarowych. Wykonanie prostych pomiarów.	1
La2	Wykonanie pomiarów za pomocą mierników analogowych i cyfrowych układu elektrycznego. Statystyczne opracowanie otrzymanych wyników pomiarów prostych i złożonych, szacowanie niepewności pomiarów prostych i złożonych, graficzna prezentacja rezultatów pomiarów i niepewności pomiarowych, opracowanie sprawozdania.	2
La3	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości fizycznych, opracowanie pisemnego sprawozdania	2
La4	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości fizycznych, opracowanie pisemnego sprawozdania	2
La5	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości fizycznych, opracowanie pisemnego sprawozdania	2
La6	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości fizycznych, opracowanie pisemnego sprawozdania	2
La7	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości fizycznych, opracowanie pisemnego sprawozdania	2
La8	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Praca własna – przygotowanie do przeprowadzenia eksperymentu (zapoznanie się z instrukcją roboczą stanowiska pomiarowego, sposobem przeprowadzenia eksperymentu ćwiczeń oraz metodami opracowania rezultatów)

N2. Kilkuminutowe sprawdziany pisemne poprzedzające pomiary

N3. Samodzielne wykonanie eksperymentu

N4. Strona internetowa laboratorium z informacjami dotyczącymi regulaminu laboratorium, regulaminu BHP, spisu ćwiczeń, opisu ćwiczeń, instrukcji roboczych, przykładowych sprawozdań, pomocy dydaktycznych

N5. Konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W03 PEU_U01 – PEU_U03	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany, ocena raportów z każdego wykonanego ćwiczenia
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ćwiczenia Laboratoryjne z Fizyki, Tomy 1-4, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej (dostępne wraz z instrukcjami roboczymi na stronie <http://lpf.wppt.pwr.edu.pl>)
- [2] Opisy eksperymentów oraz instrukcje robocze dostępne na stronie <http://lpf.wppt.pwr.edu.pl/>

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Podstawy Fizyki*, tomy 1-2, 4, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [2] I.W. Sawieliew, *Wykłady z Fizyki tom1 i 2*, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.

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

**Dr hab. Ewa Rysiakiewicz-Pasek;** [ewa.rysiakiewicz-pasek@pwr.edu.pl](mailto:ewa.rysiakiewicz-pasek@pwr.edu.pl)

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Systemy operacyjne

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Operating systems

Kierunek studiów: Informatyka techniczna

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: x1

Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75		50	50	
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie	Zaliczenie	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	7				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1,5	1,5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,5	0,5	

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

1.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad budowy współczesnych systemów operacyjnych, usług realizowanych przez system, podstawowych podsystemów.
- C2. Poznanie algorytmów szeregowania procesów, wykorzystywanych w systemach operacyjnych.
- C3. Poznanie mechanizmów synchronizacji i komunikacji między procesami, a także zasad ich wykorzystania do rozwiązywania typowych problemów synchronizacji.
- C4. Opanowanie umiejętności wykorzystania komend systemu operacyjnego z poziomu konsoli.
- C5. Opanowanie zasad pisania skryptów systemowych.
- C6. Poznanie zasad tworzenia programów wielowątkowych z wykorzystaniem biblioteki wątków Posix.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 zna budowę systemów operacyjnych, podsystemy zarządzania procesami i pamięcią, system plików, modele bezpieczeństwa plików
- PEU\_W02 zna podstawowe algorytmy szeregowania procesów, bez wyłączeń i z wyłączeniem
- PEU\_W03 zna mechanizmy synchronizacji i komunikacji między procesami, a także wzorcowe rozwiązania problemów synchronizacji

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 umie zarządzać systemem operacyjnym przy pomocy komend powłoki
- PEU\_U02 umie automatyzować typowe zadania administracji systemu w języku skryptowym
- PEU\_U03 umie tworzyć programy wielowątkowe, wymagające synchronizacji między wątkami

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Ogólna budowa systemu operacyjnego : podsystemy, funkcje systemowe, powłoka, klasyfikacja systemów	2
Wy2	Zarządzanie procesami: pojęcia procesu i wątku, kontekst, stan procesu, diagramy stanów, algorytmy zarządzania procesami	2
Wy3	Funkcje systemowe związane z zarządzaniem procesami: tworzenie, kończenie, hierarchia procesów	2
Wy4	Zarządzanie procesami w systemie Unix i Linux, sygnały	2
Wy5	Zarządzanie pamięcią operacyjną: obraz pamięci procesu, przydział pamięci (segmentacja i stronicowanie), fragmentacja pamięci	2
Wy6	Obsługa pamięci wirtualnej w systemie operacyjnym, algorytmy stronicowania na żądanie (demand paging)	2
Wy7	Zarządzanie pamięcią w systemie Linux	2
Wy8	Mechanizmy synchronizacji i komunikacji między procesami, semafony Dijkstry, kanały komunikacyjne, biblioteka pthreads	2
Wy9	Blokady: warunki występowania, wykrywanie, usuwanie	2
Wy10	System plików - organizacja pamięci bezpośredniego dostępu, koncepcja pliku, mapy alokacji, fragmentacja, buforowanie	2
Wy11	System plików - struktura katalogów, modele mechanizmów ochrony	2
Wy12	Systemy plików FAT, VFAT i NTFS	2
Wy13	System plików Unix (alokacja, katalogi, inode'y, superblok)	2
Wy14	Systemy rozproszone - synchronizacja procesów i replikacja zasobów	2
Wy15	Repetytorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do zajęć	1
La2	Skrypty w powłoce <i>sh</i>	2
La3	Operacje na dowiązaniach symbolicznych	2
La4	Operacje na drzewach katalogów ( <i>find</i> ), przetwarzanie potokowe	2
La5	Potokowe przetwarzanie strumieni tekstowych ( <i>grep</i> , <i>awk</i> )	2
La6	Skrypty w języku <i>Python</i>	2
La7	Operacje na drzewach katalogów w skryptach <i>Python</i>	2
La8	Wykorzystanie złożonych wyrażeń regularnych w skryptach <i>Python</i>	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Ustalenie zadania – tematu programu wielowątkowego C++ wykorzystującego bibliotekę wątków POSIX	1
Pr2	Zapoznanie się z mechanizmami synchronizacji wątków w C++, ustalenie wstępnego harmonogramu działań	2
Pr3	Opracowanie założeń projektowych	2
Pr4	Realizacja projektu wg. harmonogramu	8
Pr5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora / wykład online N2. Ćwiczenia laboratoryjne N3. Konsultacje N4. Praca własna – studiowanie literatury, przygotowanie do egzaminu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01÷PEU_W03	egzamin
F2	PEU_U01÷PEU_U02	ocena wykonania ćwiczenia i sprawozdania
F3	PEU_U03	ocena kodu programu
$P = 0.4 * F1 + 0.3 * F2 + 0.3 * F3$ ; $F1 > 2$ , $F2 > 2$ , $F3 > 2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] A.Silberschatz, P.B.Galvin, G. Gagne, Podstawy systemów operacyjnych, t. I i II, PWN [2] D. P. Bovet, M. Cesati, Understanding the Linux Kernel, 3 <sup>rd</sup> Edition, O'Reilly [3] C. Flint, S. Lakshman, S. Tushar, Skrypty powłoki system Linux, Receptury, Helion [4] Lutz M.: Python, Wprowadzenie, Helion [5] Gray J.S.: Arkana: Komunikacja między procesami w Unixie, RM
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] A.S.Tanenbaum, H. Bos, Systemy operacyjne, Helion [2] M.J.Bach, Budowa systemu operacyjnego UNIX, WNT
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Dariusz Caban, dariusz.caban@pwr.edu.pl



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Logika układów cyfrowych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Logic of Digital Circuits</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0001G</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)	40		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

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

1. Podstawowa wiedza z analizy matematycznej i matematyki dyskretnej.
2. Znajomość podstawowych praw i aksjomatów algebry Boole'a.
3. Znajomość budowy podstawowych układów logicznych przy wykorzystaniu logiki.
4. Posiadanie wiedzy do projektowania układów logicznych.

#### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności projektowania układów kombinacyjnych; (w tym: prawa i aksjomaty algebry Boole'a, przekształcenia funkcji boolowskich, metody Karnaugh'a i Quine'a McCluskeya, podstawowe elementy logiczne, podstawowe układy kombinacyjne).
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności projektowania cyfrowych układów sekwencyjnych; (w tym: synteza abstrakcyjna i strukturalna automatów skończonych, automaty Moore'a i Mealy'ego, podstawowe elementy pamięciowe, budowa liczników asynchronicznych, budowa rejestrów, synteza liczników synchronicznych, zjawiska wyścigów i hazardu).
- C3. Nabycie wiedzy na temat prostych (ograniczonych) modeli obliczeń: automatów deterministycznych i niedeterministycznych oraz gramatyk (wyrażeń, języków) regularnych. Nabycie wiedzy i umiejętności opisywania i modelowania oraz rozwiązywania niektórych rzeczywistych problemów, np. projektowania analizatorów leksykalnych.

C4. Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji narzędzi programistycznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna prawa i aksjomaty algebry Boole'a.

PEU\_W02 – zna metodę siatek Karnaugh'a oraz metodę Quine'a – McCluskeya minimalizacji funkcji boolowskich.

PEU\_W03 – zna budowę, działanie oraz zastosowanie podstawowych funktorów logicznych.

PEU\_W04 – zna budowę i działanie podstawowych układów kombinacyjnych: sumatora, subtraktora, kodera, dekodera i komparatora.

PEU\_W05 – zna budowę i schematy połączeń podstawowych układów logicznych sekwencyjnych: liczników i rejestrów.

PEU\_W06 – zna zasady działania i budowę automatów skończonych z wejściem i wyjściem: Moore'a i Mealy'ego.

PEU\_W07 – zna definicje gramatyk regularnych oraz zastosowania wyrażeń regularnych w analizie problemów oraz modelowaniu rozwiązań problemów; jak również ich związek z automatami skończonymi.

PEU\_W08 – zna sposób modelowania mechanizmów obliczeniowych za pomocą automatów skończonych bez wyjścia: deterministycznego (DFA) oraz niedeterministycznego (NFA).

PEU\_W09 – zna zasady działania i budowę automatu parametrycznego, automatu ze stosem oraz deterministycznej maszyny Turinga

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi przekształcić każdą funkcję boolowską do prostszej postaci wykorzystując do tego celu prawa i aksjomaty algebry Boole'a.

PEU\_U02 – potrafi zaprojektować, zbudować i dowieść poprawności procesu projektowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.

PEU\_U03 – potrafi modelować działanie układu cyfrowego za pomocą automatu skończonego o strukturze Moore'a i Mealy'ego oraz dokonać przejścia z automatu Moore'a na ekwiwalentny automat Mealy'ego.

PEU\_U04 – potrafi przeprowadzić syntezę abstrakcyjną i strukturalną automatów skończonych.

PEU\_U05 – potrafi przeprowadzić i analizę automatów skończonych.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – rozumie konieczność stałego i systematycznego doskonalenia i podnoszenia swoich kompetencji.

PEU\_K02 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji, jej krytycznej analizy oraz samodzielnego poszerzania wiedzy.

PEU\_K03 – rozumie konieczność zrozumiałego przekazywania wiedzy (pojęć i zagadnień) z zakresu projektowania układów cyfrowych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przedstawienie i omówienie treści programowych wykładu i laboratorium, zasad zaliczenia oraz literatury przedmiotu.	1
Wy2	Prawa i aksjomaty algebry Boole'a. Postać normalna i kanoniczna funkcji boolowskich. Przekształcenia wyrażeń boolowskich. Minimalizacja funkcji boolowskich metodą siatek Karnaugh'a i Quine'a-McCluskey'a.	2
Wy3	Systemy funkcjonalnie pełne. Układy kombinacyjne: charakterystyka, budowa, działanie i reprezentacja.	2

	Projektowanie i zastosowania układów kombinacyjnych.	
Wy4	Układy sekwencyjne: charakterystyka, budowa, działanie i reprezentacja. Podstawowe układy pamięciowe – przerzutniki RS, JK, D i T. Podstawowe układy sekwencyjne: licznik i rejestr. Budowa i zastosowania liczników asynchronicznych. Synteza i zastosowania liczników synchronicznych. Budowa i zastosowanie rejestrów.	2
Wy5	Automaty skończone. Automaty Moore'a i Mealy'ego. Synteza abstrakcyjna i strukturalna automatów skończonych. Automat parametryczny. Zastosowania: projektowanie układów kombinacyjnych i sekwencyjnych, analiza leksykalna.	3
Wy6	Deterministyczne i niedeterministyczne automaty skończone bez wyjścia. Języki i gramatyki regularne.	2
Wy7	Automat asynchroniczny. Automat ze stosem. Gramatyki bezkontekstowe.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne, podanie programu oraz wymagań. Wprowadzenie – zapoznanie się ze stanowiskiem pracy, dostępnym oprogramowaniem, dostępnymi instrukcjami do ćwiczeń, układami logicznymi UNILOG, itp.	2
Lab2	Układy kombinacyjne: układy arytmetyczne	2
Lab3	Układy kombinacyjne: kodery i dekodery	2
Lab4	Układy sekwencyjne: liczniki asynchroniczne i synchroniczne	2
Lab5	Układy sekwencyjne: liczniki synchroniczne i rejestry	2
Lab6	Automaty Moore'a i Mealy'ego	2
Lab7	Komputerowa realizacja automatów skończonych	2
Lab8	Komputerowa analiza automatów skończonych	2
Lab9	Automat asynchroniczny	2
Lab10	Zastosowanie wyrażeń regularnych do syntezy automatów skończonych	2
Lab11	Automat niedeterministyczny NFA	2
Lab12	Przejście z NFA na DFA, synteza strukturalna, symulacja działania układu	2
Lab13	Automat parametryczny	2
Lab14	Analiza składniowa gramatyk regularnych i bezkontekstowych	2
Lab15	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem dostępnych narzędzi (np. wideoprojektora, tabletu graficznego, komputera), bądź wykład zdalny na dostępnej platformie oraz w wykorzystaniu dostępnych narzędzi. Prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami, demonstracja.
N2. Realizacja zadań laboratoryjnych.
N3. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych, ogłoszeń oraz dokumentacji zadań laboratoryjnych.
N4. Konsultacje tradycyjne bądź zdalne.
N5. Praca własna – przygotowanie do zajęć laboratoryjnych.

N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 ÷ PEU_U05 PEU_K01 ÷ PEU_K03	Odpowiedzi ustne, konsultacje, pisemne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEU_W01 ÷ PEU_W09	Egzamin
P = 0,4*F1 + 0,6*F2; oceny F1, F2 muszą być pozytywne		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] B. Wilkinson, Układy cyfrowe, WKŁ, 2000
- [2] H. Kamionka-Mikuła, H. Małysiak, B. Pochopień, Układy cyfrowe, teoria i praktyka, Wydawnictwo pracowni komputerowej Jacka Skalimierskiego, 2004
- [3] M. Sipser, Wprowadzenie do teorii obliczeń, PWN, 2020
- [4] J. Hopcroft, J. Ullman, Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, PWN, 2003

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D.C. Kozen, Automata and Computability, Springer, 1997
- [2] W. Majewski, Układy logiczne, WNT, 1999
- [3] A. Skorupski, Podstawy techniki cyfrowej, WKŁ, 2001
- [4] W. Traczyk, Układy cyfrowe. Podstawy teoretyczne i metody syntezy, Podręczniki Akademickie, 1986
- [5] J. Pieńkos, J. Turczyński, Układy scalone TTL w systemach cyfrowych, WKŁ, 1986
- [6] W. Glocki, Układy cyfrowe, WSiP, 1996

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. TOMASZ KAPŁON, [tomasz.kaplon@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kaplon@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Programowanie obiektowe</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Object Oriented Programming</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Informatyka Techniczna</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień/ stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0003G</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75		75		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego  
 C2. Umie samodzielnie tworzyć programy zorientowane obiektowo

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Zna filozofię podejścia obiektowego

PEU\_W02 - Zna podejście obiektowe jako sposób pojmowania otaczającej rzeczywistości

PEU\_W03 - Zna podstawy zunifikowanego języka modelowania (UML)

PEU\_W04 - Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego

PEU\_W05 - Zna podstawowe narzędzia obiektowo zorientowanego języka programowania na przykładzie wybranego języka (np. C++, Java)

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi uzasadnić i stosować techniki obiektowe w programach.

PEU\_U02 - Potrafi konstruować kod modelujący zadany problem z wykorzystaniem hierarchii klas

PEU\_U03 - Potrafi konstruować i wykorzystywać związki pomiędzy obiektami w oparciu o polimorfizm

PEU\_U04 - Potrafi wykonać dokumentację kodu źródłowego

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Omówienie idei podejścia obiektowego. Wsparcie obiektowości we współczesnych językach programowania. Główne zastosowania i motywacja użycia paradygmatu obiektowego	3
Wy2	Zapoznanie z podstawami składni wybranego obiektowo zorientowanego języka programowania.	2
Wy3	Modelowanie graficzne związków między pojęciami dziedziny problemu. Elementy języka UML.	2
Wy4	Klasa jako programowa reprezentacja pojęcia z dziedziny problemu. Podstawowe cechy klas, deklarowanie pól danych i operacji składowych, ograniczenie dostępu do danych i operacji składowych. Obiekt jego tworzenie, niszczenie i kopiowanie. Graficzne reprezentowanie klas i obiektów w UML.	2
Wy5	Dziedziczenie jako mechanizm wielokrotnego wykorzystywania kodu. Wsparcie abstrakcji, klasy interfejsowe, funkcje wirtualne, polimorfizm. Dziedziczenie a hermetyzacja informacji. Przedstawienie dziedziczenia w języku UML.	4
Wy6	Program jako złożony scenariusz realizowany przez zbiór współpracujących obiektów odpowiedzialnych za częściowe zadania. Dziedziczenie i składanie. Składanie a hermetyzacja. Graficzne przedstawienie relacji między klasami oraz współpracy obiektów w języku UML.	4
Wy7	Tworzenie oprogramowania za pomocą techniki <i>Test Driven Development</i> . Tworzenie dokumentacji oprogramowania	2
Wy8	Wybrane koncepcje składniowe obiektowo zorientowanych języków programowania: argumenty domyślne, przeciążanie operacji, automatyczne określanie typu obiektów, aliasy typów, typ wyliczeniowy, specyficzne rodzaje pętli wspierające abstrakcję iteracji.	2
Wy9	Zaawansowane konstrukcje składniowe. Obsługa błędów za pomocą wyjątków.	2
Wy10	Wybrane obiektowe biblioteki programistyczne. Obsługa kontenerów.	1
Wy11	Rozwiązywanie często powtarzających się problemów projektowych -- wzorce projektowe.	6
	Razem	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Informacje organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, zasady oceniania. Przedstawienie narzędzi wykorzystywanych podczas zajęć.	2
La2,3	Zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym. Realizacja prostego programu z użyciem podejścia strukturalnego	4
La4	Projektowanie prostych klas. Tworzenie obiektów zaprojektowanych klas.	2
La5	Agregacja obiektów.	2
La6	Tworzenie i kopiowanie złożonych obiektów.	2
La7	Dziedziczenie. Projektowanie prostej, dwupoziomowej hierarchii klas.	2
La8	Klasy abstrakcyjne i interfejsy. Projektowanie wielopoziomowej hierarchii klas. Polimorfizm.	2
La9	Projektowanie prostego, obiektowo zorientowanego systemu.	2
La10	Wykorzystanie istniejących, obiektowo zorientowanych bibliotek.	2
La11	Wykorzystanie techniki <i>Test Driven Development</i> . <i>Testy jednostkowe</i>	2
La12	Obsługa błędów za pomocą wyjątków.	2
La13-15	Implementacja wybranych wzorców projektowych.	6
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<p><b>N1.</b> Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</p> <p><b>N2.</b> Wykład problemowy</p> <p><b>N3.</b> Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym</p> <p><b>N4.</b> Konsultacje</p> <p><b>N5.</b> Dyskusja</p> <p><b>N6.</b> Praca własna – przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych</p>	

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu <u>uczenia się</u>
F1	PEU_W01- PEU_W05	Kolokwia zaliczeniowe
F2	PEU_U01 - PEU_U04	Ocena z zajęć laboratoryjnych
P = (1/3)F1 +(2/3)F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] G. Booch, *Object-oriented analysis and design with applications*. Redwood City, Calif: Benjamin/Cummings Pub. Co, 1994.
- [2] B. Meyer, *Object-oriented software construction*. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall PTR, 1997.
- [3] M. Weisfeld, *The object-oriented thought process*. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2009.
- [4] B. McLaughlin, *Head first object-oriented analysis & design : Edycja polska*. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2008.
- [5] E. Freeman, *Head first design patterns*. Gliwice: Wydaw. HELION, 2005.
- [6] K. Beck, *Test-driven development : By example*. Boston: Addison-Wesley, 2003.
- [7] E. Gamma, *Design patterns : Elements of reusable object-oriented software*. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1995.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [8] S. Wrycza, *Język uml 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych : Diagramy języka uml, modelowanie biznesowe, metodyki projektowe oparte na uml, narzędzia case*. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2005.
- [9] M. Fowler, *UML w kropelce*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza LTP, 2005.
- [10] B. Eckel, *Thinking in Java : Edycja polska*. Gliwice: Helion, 2017.
- [11] B. Eckel, *Thinking in C++ : Edycja polska*. Gliwice: Helion, 2002.
- [12] M. Lutz, *Learning python*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2013.
- [13] R. Taher, *Hands-on object-oriented programming with C# : Build maintainable software with reusable code using c*. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2019.

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

**Dr inż. Paweł Trajdos, pawel.trajdos@pwr.edu.pl**



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Języki programowania</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Programming languages</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0004G</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)	35		40		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		0,5		

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy o roli klas i ich instancji w pełni obiektowym języku programowania (Java).
- C2. Nabycie wiedzy o środowiskach wykorzystujących kod bajtowy i wirtualną maszynę.
- C3. Nabycie wiedzy o problemach programowania współbieżnego (na przykładzie wątków i monitorów Java).
- C4. Nabycie umiejętności projektowania i implementacji aplikacji w pełni obiektowym języku programowania (Java) z wykorzystaniem narzędzi oferowanych przez dane środowisko IDE (eclipse).
- C5. Wykształcenie dobrych nawyków programowania na platformie z automatycznym zarządzaniem pamięcią.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna specyfikę tworzenia aplikacji w pełni obiektowym języku programowania.

PEU\_W02 – zna rolę kodu bajtowego oraz zalety i wady wirtualnej maszyny.

PEU\_W03 – zna reguły tworzenia i korzystania z wątków.

PEU\_W04 – zna kontekst, w jakim odbywa się tworzenie aplikacji rozproszonych.

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – umie projektować i implementować aplikacje w pełni obiektowym języku programowania.

PEU\_U02 – umie sprawnie posługiwać się zintegrowanym środowiskiem programowania.

PEU\_U03 – potrafi korzystać z wzorców projektowych podczas implementacji aplikacji na platformie z automatycznym zarządzaniem pamięcią.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość wpływu jakości tworzonego kodu na możliwość jego dalszego rozwoju przez innych programistów.

PEU\_K02 – rozumie konieczność samodzielnego doksztalcania się, szczególnie w obliczu ciągłej ewolucji technologii informatycznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do języka Java poprzez porównanie z językami C/C++. Kod bajtowy i wirtualna maszyna. Kompilacja i uruchamianie aplikacji w zintegrowanym środowisku programowania.	2
Wy2	Klasy, obiekty i cykl ich życia, referencje, dziedziczenie i modyfikatory, typy podstawowe i wyliczeniowe, tablice.	2
Wy3	Interfejsy, klasy wewnętrzne, klasy anonimowe, wzorce projektowe.	2
Wy4	Wyrażenia lambda, podstawowe pakiety klas (ciągi znaków, kolekcje, strumienie), model obsługi zdarzeń, budowa graficznego interfejsu użytkownika.	2
Wy5	Właściwości systemowe, realizacja wielowątkowości, monitor, sekcja krytyczna i wzajemne wykluczanie.	2
Wy6	Realizacji połączeń sieciowych.	2
Wy7	Elementy programowania rozproszonego (architektura klient-serwer, mechanizmy zabezpieczeń), zdalne wywoływanie procedur.	2
Wy8	Repetitorium.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Kompilacja i uruchomienie przykładowego programu w zintegrowanym środowisku programowania oraz z linii komend.	2
La2	Zaprojektowanie i implementacja aplikacji pobierającej dane wejściowe z linii komend, zawierającej pętle, instrukcje warunkowe oraz obsługę wyjątków.	2
La3	Zaprojektowanie i implementacja aplikacji z wykorzystaniem kontenerów danych (tablice, kolekcje) oraz szablonów.	2
La4	Zaprojektowanie i implementacja aplikacji z graficznym interfejsem	2

	użytkownika (z wykorzystaniem podstawowych komponentów do budowy formularzy).	
La5	Rozwiązanie wybranego problemu programowania współbieżnego z animacją jako formą prezentacji.	2
La6	Rozpraszanie obliczeń poprzez wykorzystanie gniazd.	2
La7	Rozpraszanie obliczeń poprzez zdalne wywoływanie procedur.	2
La8	Podsumowanie wykonanych prac i zadania dodatkowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora	
N2. Ćwiczenia w laboratorium komputerowym	
N3. Konsultacje	
N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu	

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K02	Ocena sposobu wykonania zadania (uwzględniająca jakość wygenerowanego kodu oraz zakresu zaimplementowanych funkcji częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem)
F2	PEU_W01 - PEU_W04	Kolokwium w formie testu (warunkiem koniecznym jest uzyskanie pozytywnej oceny F1)
$P = 0,6 * F1 + 0,4 * F2$ (warunkiem koniecznym jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2, w przeciwnym wypadku ocena wypadkowa będzie negatywna)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Bruce Eckel: Thinking in Java. Edycja polska, Helion.  [2] Cay Horstmann, Gary Cornell: Java 2. Podstawy, Helion.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Materiały do wykładu  [2] Materiały udostępnione w Internecie (tutoriale, dokumentacja z opisem architektury platformy Java oraz szczegółami API)</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
<b>dr inż. Tomasz Kubik, tomasz.kubik@pwr.edu.pl</b>

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Podstawy techniki mikroprocesorowej 1**  
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Foundations of Microprocessor Techniques 1**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka Techniczna, Telekomunikacja, Teleinformatyka**

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W04ITE-SI0006G**

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	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu architektury, działania i aplikacji mikroprocesorów i mikrokontrolerów w systemach cyfrowych.
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o strukturze wewnętrznej i metodach programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
- C3. Zdobyć podstawowej wiedzy o standardowych układach współpracujących z mikroprocesorami i mikrokontrolerami.
- C4. Zdobyć umiejętności przygotowania i uruchomienia oprogramowania wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych.
- C5. Zdobyć stosownych kompetencji społecznych związanych z pracą w grupie i realizacją powierzonych zadań w zakresie przygotowania i uruchomienia oprogramowania wykorzystującego strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 zna zasady architektury i logiki działania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.  
 PEU\_W02 zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.  
 PEU\_W03 zna układy peryferyjne i zasady ich współpracy z mikroprocesorami i mikrokontrolerami  
 PEU\_W04 zna zasady tworzenia algorytmów i aplikacji dla systemów mikroprocesorowych w wybranych środowiskach programistycznych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 potrafi posługiwać się narzędziami programowania systemów mikroprocesorowych.  
 PEU\_U02 potrafi przygotować algorytmy, implementować i uruchamiać programy w środowiskach mikroprocesorowych z uwzględnieniem właściwości ich struktury wewnętrznej.  
 PEU\_U03 potrafi wykorzystywać informacje ze schematów ideowych systemów mikroprocesorowych w tworzeniu aplikacji programowych.  
 PEU\_U04 potrafi wykorzystać podstawowe możliwości assemblera w tworzeniu oprogramowania.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie – pojęcia i określenia podstawowe. Standardowe struktury systemów mikroprocesorowych	2
Wy2	Struktura mikroprocesora i mikrokontrolera. Architektury von Neumanna i harwardzka	2
Wy3	Typy procesorów, zasady przetwarzania danych	2
Wy4	Tryby adresowania, grupy rozkazów, zasady dekodowania i wykonywania rozkazów	2
Wy5	Architektura wybranych mikrokontrolerów	2
Wy6	Pamięci komputera: ROM, RAM - charakterystyka	2
Wy7	Stos sprzętowy i programowy, zasady dostępu do stosu i wykorzystania stosu	2
Wy8	Przerwania, typy przerwań, kontroler przerwań, priorytety przerwań	2
Wy9	Układy czasowo – licznikowe (CTC). Struktura i programowanie układów czasowych wybranego mikrokomputera	2
Wy10	Transmisja szeregową – zasady transmisji szeregowej i struktury portów	2
Wy11	Układy pomocnicze: przetworniki A/C i C/A, zasady działania, typowe realizacje	2
Wy12	Transmisja DMA – zasady transmisji, typowe struktury	2
Wy13	Redukcja mocy w mikrokontrolerach. Kompatybilność elektromagnetyczna. Niezawodność działania programów użytkowych	2
Wy14	Perspektywy rozwojowe mikroprocesorów i mikrokontrolerów	2
Wy15	Repetytorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Ćwiczenie operacji arytmetycznych, logicznych, dostępu do danych umieszczonych w rejestrach, w różnych typach pamięci z wykorzystaniem dostępnych trybów adresowania	2
La2	Obsługa prostych urządzeń wejścia/wyjścia: diody LED, przyciski podające stany logiczne, sterowane generatory fali prostokątnej, przełączniki	2
La3	Obsługa klawiatury matrycowej, rozwiązanie problemu jednoznacznego odczytu kodu klawisza oraz repetycji odczytu klawisza	2
La4	Obsługa wyświetlacza LCD – napisy statyczne, dynamiczne, operacje sterujące wyświetlacza	2
La5	Obsługa układów czasowo-licznikowych: budowa czasomierzy i zegarów	2
La6	Obsługa systemu przerw procesora	2
La7	Obsługa transmisji danych realizowanej portem szeregowym	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz prezentacji multimedialnych</p> <p>N2. Materiały dodatkowe umieszczane na stronie WWW przedmiotu</p> <p>N3. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych</p> <p>N4. Ćwiczenia praktyczne – przygotowanie algorytmów i ich programowa implementacja w systemach mikroprocesorowych</p> <p>N5. Konsultacje</p> <p>N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego</p>

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 – PEU_U04 PEU_K01	ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń
F2	PEU_W01 – PEU_W04	kolokwium zaliczeniowe
P = 0.2*F1 + 0.8*F2		UWAGA: należy uzyskać obie pozytywne oceny formujące: F1 oraz F2

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Szumski M.: Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji, BTC
- [2] Kurczyk A.: Mikrokontrolery STM32 dla początkujących, BTC
- [3] Chalk B.S.: Organizacja i architektura komputerów; WNT
- [4] Grabowski J., Kościak S.: Podstawy i praktyka programowania mikroprocesorów, WNT
- [5] Monk S.: Arduino dla początkujących. Kolejny krok, Helion
- [6] Monk S.: Elektronika z wykorzystaniem Arduino i Raspberry Pi, Helion
- [7] Paprocki K.: Mikrokontrolery STM32 w praktyce
- [8] Borkowski P.: Mikrokontrolery PIC w praktycznych zastosowaniach, Helion
- [9] Culic I., Radovici A., Rusu C.: Komercyjne i przemysłowe aplikacje Internetu rzeczy na Raspberry Pi. Prototypowanie rozwiązań IoT, Promise
- [10] Francuz T.: AVR. Praktyczne projekty, Helion
- [11] Williams E.: Programowanie układów AVR dla praktyków, Helion
- [12] Dokumentacje mikrokontrolerów: Atmel, Dallas, Infineon, Intel, Philips, Siemens, STmicroelectronics, Texas Instruments
- [13] Dokumentacja programów narzędziowych firm: Keil Software, IAR, Raisonance, STMicroelectronics, TASKING, Texas Instruments

### Literatura UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Monk S.: Arduino. 36 projektów dla pasjonatów elektroniki, Helion
- [2] Get started with Raspberry Pi - oficjalny poradnik + zestaw Raspberry Pi 3A+
- [3] Norris D.: Raspberry Pi. Niesamowite projekty. Szalony Geniusz, Helion
- [4] Monk S.: Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice, Helion
- [5] Francuz T.: Mikrokontrolery AVR i ARM. Sterowanie wyświetlaczami LCD, Helion
- [6] Francuz T.: AVR. Układy peryferyjne, Helion
- [7] Borkowski P.: AVR i ARM7. Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion
- [8] Clements A.: The Principles of Computer Hardware, Oxford University Press
- [9] Furber S.: ARM System – on – chip architecture. Addison Wesley
- [10] Koopman P.Jr.: Stack computers. The New Wave, Mountain View Press

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

**Dr inż. Jacek Mazurkiewicz, [Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl)**

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

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Technologie informacyjne</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Information technologies</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika Informatyka Techniczna, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień/ stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0007G</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

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

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

1. Brak

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej podstawowych technik informacyjnych, sprzętu komputerowego oraz sieciowego
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej usług w sieciach informatycznych oraz wybranych aplikacji
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej sposobów pozyskiwania i przetwarzania informacji
- C4 Nabycie wiedzy dotyczącej narzędzi informatycznych wspomagających redagowania tekstów oraz wykonywanie prostych obliczeń inżynierskich
- C5. Nabycie umiejętności redagowania zaawansowanych dokumentów tekstowych
- C6. Nabycie umiejętności wykorzystania narzędzi informatycznych do obliczeń inżynierskich oraz prezentacji graficznej wyników
- C7 Nabycie umiejętności tworzenia zaawansowanych prezentacji multimedialnych



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 zna podstawowe techniki informatyczne

PEU\_W02 zna sprzęt komputerowy i sieciowy oraz technologie dostępu do sieci

PEU\_W03 zna podstawowe zasady redagowania tekstów

PEU\_W04 zna narzędzia informatyczne wspomagające wykonywanie obliczeń inżynierskich

PEU\_W05 zna budowę relacyjnych baz danych, formy zapytań, technologie dostępu do danych oraz sposoby zabezpieczenia dostępu do danych poufnych

PEU\_W06 zna podstawowe zasady tworzenia prezentacji multimedialnych oraz programy i narzędzia informatyczne wspomagające ten proces

PEU\_W07 zna podstawowe usługi w sieciach informatycznych

PEU\_W08 zna podstawowe sposoby pozyskiwania informacji w sieci Internet.

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi redagować zaawansowane dokumenty tekstowe

PEU\_U02 potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do wykonania obliczeń inżynierskich oraz prezentacji graficznej wyników

PEU\_U03 potrafi tworzyć zaawansowane prezentacje multimedialne

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEU\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy technik informatycznych. Sprzęt komputerowy i sieciowy. Technologie dostępu do sieci. Oprogramowanie, prawa autorskie, licencje (programy komercyjne, shareware, freeware, open source). Problemy bezpieczeństwa, eksploatacji i niezawodności.	2
Wy2	Przetwarzanie tekstów. Edytory i systemy składu. Pliki tekstowe i formatowane. Dokumenty, szablony, edycja i zasady poprawnego formatowania dokumentów. Korespondencja seryjna.	2
Wy3	Arkusze kalkulacyjne. Formuły i przeliczenia, filtry, raporty, prognozy, scenariusze, statystyki, rozwiązywanie zadań matematycznych,	2
Wy4	Bazy danych. Budowa bazy relacyjnej. Formy zapytań. Technologie dostępu do danych. Bezpieczeństwo, ochrona danych, poufność, rozproszenie, spójność. Standardy.	2
Wy5	Grafika menedżerska i prezentacyjna. Programy prezentacyjne. Wizualizacja danych i statystyk. Prezentacje multimedialne. Publikowanie w sieci.	2
Wy6	Usługi w sieciach informatycznych. E-poczta, e-bank, e-nauka, e-handel, e-biznes, e-praca, e-reklama. Multimedia, integracja usług. Dokumenty elektroniczne. Podpis cyfrowy. Bezpieczeństwo transakcji.	2
Wy7	Pozyskiwanie i przetwarzanie informacji. Internet. Efektywne wyszukiwanie informacji, biblioteki cyfrowe, portale wiedzy, ekstrakcja wiedzy.	2
Wy8	Repetitorium.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Przetwarzanie tekstu (edycja, formatowanie, organizacja dokumentów, spisy treści, rysunków, tabel, podwójne podpisy).	2

La2	Korespondencja seryjna (szablony, arkusze z danymi, plik Word, plik Excel, plik CSV, baza Access).	2
La3	Arkusz kalkulacyjny (formuły i przeliczenia, filtry, kwerendy, selektywne wybieranie informacji znajdujących się w skoroszycie).	2
La4	Arkusz kalkulacyjny - wykorzystanie Solvera w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich	2
La5	Arkusz kalkulacyjny - scenariusze, prezentacja graficzna wyników przetwarzania.	2
La6	Prezentacje – animacje standardowe i zawansowane, elementy nawigacyjne w prezentacji	2
La7	Prezentacje – elementy multimedialne, edycja motywu slajdu	2
La8	Repetitorium	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład głównie z wykorzystaniem prezentacji elektronicznych oraz multimediiów  
 N2. Realizacja zadań laboratoryjnych  
 N3. Konsultacje  
 N4. Praca własna – przygotowanie do kolokwium

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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_W08	kolokwium
F2	PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 – PEU_K02	ocena wykonanych ćwiczeń
P = 0.5F1 + 0.5F2, F1 > 2, F2 > 2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- Sikorski W., Nowakowska H., Nowakowski Z., Kopertowska-Tomczak M., Żarowska A., Węglarz W., ECDL: Moduł 1-7, PWN, 2011
- Wróblewski P., ABC Komputera, Wydanie VIII, Helion 2013

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- Tanenbaum A.S., Sieci Komputerowe, Wydanie V, Helion, 2013
- Jaronicki A., ABC MS Office 2013 PL, Helion 2013

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

**Prof. dr hab. inż. Czesław Smutnicki, [czeslaw.smutnicki@pwr.edu.pl](mailto:czeslaw.smutnicki@pwr.edu.pl)**

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Teoria systemów</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Systems Theory</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i robotyka, Elektronika, Informatyka Techniczna, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0008G</b>
Grupa kursów:	<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	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5	0,5			

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie metod reprezentacji wiedzy o systemie i klasyfikacji systemów.
- C2 Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej własności struktur systemów, w tym struktury szeregowej, równoległej i ze sprzężeniem zwrotnym.
- C3 Nabycie wiedzy w zakresie formułowania podstawowych zadań teorii i techniki systemów: modelowania, identyfikacji, rozpoznawania, analizy, syntezy - podejmowania decyzji i sterowania.
- C4 Zdobycie umiejętności kreowania modeli matematycznych systemów oraz reprezentacji systemów w formie schematów blokowych.

C5 Zdobyć umiejętność konstrukcji i praktycznego zastosowania algorytmów do rozwiązywania prostych zagadnień identyfikacji, rozpoznawania i sterowania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 posiada wiedzę o metodach reprezentacji wiedzy o systemie i kreowania modeli matematycznych systemów

PEU\_W02 posiada wiedzę o własnościach struktur systemów złożonych

PEU\_W03 posiada wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania prostych zadań techniki systemów: identyfikacji, rozpoznawania, analizy, syntezy i sterowania

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi wyznaczyć model statycznego i dynamicznego systemu liniowego w formie macierzowej

PEU\_U02 potrafi dokonać agregacji systemów złożonych o różnych strukturach

PEU\_U03 potrafi zastosować odpowiednie algorytmy do rozwiązywania prostych zadań techniki systemów

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia. Kreowanie systemów wejściowo-wyjściowych. Klasyfikacja systemów. Przykłady praktyczne.	1
Wy2	Sposoby reprezentacji wiedzy o systemach ciągłych statycznych i dynamicznych, liniowych i nieliniowych. Modele matematyczne. Równania różniczkowe wejściowo-wyjściowe.	2
Wy3	Struktury systemów złożonych – szeregowo, równoległe, ze sprzężeniem zwrotnym, mieszane. Schematy blokowe. Agregacja i dekompozycja.	2
Wy4	Zadanie identyfikacji systemów statycznych. Wskaźniki jakości modelu. Algorytmy identyfikacji. Przykłady.	2
Wy5	Zadanie rozpoznawania. Algorytmy rozpoznawania z uczeniem (NN oraz NM) Przykłady praktyczne.	2
Wy6	Zadanie analizy ilościowej i syntezy dla systemów statycznych. Przykłady.	2
Wy7	Zadanie analizy dla systemów dynamicznych ciągłych. Transformata <i>Laplace'a</i> . Przykłady.	2
Wy8	Zadanie sterowania dla systemu dynamicznego w układzie otwartym i zamkniętym. Sprawdzian pisemny.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### Forma zajęć - ćwiczenia

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Sprawy organizacyjne. Powtórka elementów rachunku macierzowego. Kreowanie przykładowego statycznego oraz dynamicznego systemu wejściowo-wyjściowego.	2
Cw2	Wyznaczanie schematów blokowych i opisów macierzowych przykładowych systemów.	2
Cw3	Rozwiązywanie zadań dotyczących problematyki systemów złożonych o różnych strukturach. Wyznaczanie modeli systemów po agregacji.	2
Cw4	Rozwiązywanie zadań dotyczących problematyki identyfikacji systemów – wyznaczenie algorytmów identyfikacji oraz wyznaczenie najlepszych modeli z użyciem różnych wskaźników jakości.	2
Cw5	Rozwiązywanie zadań dotyczących problematyki rozpoznawania – zastosowanie algorytmów rozpoznawania w praktycznych zagadnieniach.	2

Cw6	Rozwiązywanie zadań z zakresu analizy i syntezy dla systemów statycznych.	2
Cw7	Rozwiązywanie zadań z zakresu analizy i syntezy układów dynamicznych ciągłych.	2
Cw8	Rozwiązywanie przykładowych zadań dotyczących zagadnień obejmujących pełen program przedmiotu (powtórka – przygotowanie do sprawdzianu).	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład z użyciem środków multimedialnych
N2.	Prezentacja syntetyczna problematyki ćwiczeń (ok. 10 min - przez prowadzącego)
N3.	Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją rozwiązań zadań
N4.	Ćwiczenia rachunkowe – krótki sprawdzian pisemny
N5.	Konsultacje
N6.	Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń
N7.	Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do końcowego sprawdzianu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	aktywność na wykładach, ocena z końcowego sprawdzianu
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	aktywność na ćwiczeniach, oceny sprawdzianów pisemnych na ćwiczeniach
<b><math>P = 0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2</math> przy spełnieniu warunku: <math>(F1 \geq 3.0)</math> oraz <math>(F2 \geq 3.0)</math></b>		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Koszałka L., Kurzyński M., <i>Zbiór zadań i problemów z teorii identyfikacji, eksperymentu i rozpoznawania</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1991.</p> <p>[2] Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W. <i>Podstawy teorii sterowania</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.</p> <p>[3] Cichosz J., <i>An introduction to system identification</i>, seria: Advanced Informatics and Control, PWr., 2011.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>Pozycje desygnowane przez wykładowcę na zakończenie każdego wykładu.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Andrzej Żołnierek, andrzej.zolnierek@pwr.edu.pl</b>

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Podstawy przetwarzania sygnałów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Fundamentals of Signal Processing</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka Techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0010G</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		50		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Znajomość podstawowych metod przetwarzania sygnałów  
C2

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Student zna metody przetwarzania sygnałów

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Student umie zastosować metody przetwarzania sygnałów

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: sygnał i jego parametry	2
Wy2	Transformata Fouriera, widmo sygnału	2
Wy3	Dyskretna transformata Fouriera, dyskretna transformata cosinusowa ich zastosowania	2
Wy4	Akwizycja i próbkowanie sygnałów, twierdzenia Shannona, rekonstrukcja sygnału	2
Wy5	Metody obliczania transformaty, algorytm FFT	2
Wy6	Transformata Z,	2
Wy7	Filtry cyfrowe – omówienie	2
Wy8	Filtry FIR	2
Wy9	Filtry IIR	2
Wy10	Projektowanie filtrów cyfrowych	2
Wy11	Implementacje filtrów cyfrowych	2
Wy12	Procesory sygnałowe	2
Wy13	Sygnały losowe	2
Wy14	Powtórzenie materiału	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### Forma zajęć - laboratorium

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie	1
La2	Próbkowanie sygnału, FFT	2
La3	Wpływ okien na estymację widma	2
La4	Filtr dolnoprzepustowy	2
La5	Filtr górnoprzepustowy	2
La6	Detekcja sygnałów metodą autokorelacji	2
La7	Kompresja sygnałów	2
La8	Zajęcia końcowe i odróbkowe	2
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład

N2. Praca własna

N3.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	Kolokwium
F2	PEU_U01	Ocena pracy laboratoryjnej
P=0.5F1+0.5F2, oceny F1, F2 muszą być pozytywne		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dag Stranneby Cyfrowe przetwarzanie sygnałów BTC 2004
- [2]
- [3]
- [4]

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Jerzy Izydorzyc, Grzegorz Płonka, Grzegorz Tyma Teoria Sygnałów. Helion 2006
- [2]
- [3]

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

**dr inż. Wojciech Rafajłowicz (wojciech.rafajlowicz@pwr.edu.pl)**



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria oprogramowania</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Software engineering</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0011G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		100		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
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)	1,5		1,5		

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie umiejętności opracowania specyfikacji wymagań oprogramowania za pomocą diagramów przypadków użycia i diagramów czynności języka UML
- C2. Nabycie umiejętności wyrażania struktury oprogramowania za pomocą diagramów klas i pakietów tego języka
- C3. Zdobywanie umiejętności opisywania dynamiki oprogramowania za pomocą diagramów czynności, sekwencji-i maszyn stanowych języka UML
- C4. Opanowanie podstaw wiedzy z zakresu kierowania projektami programistycznymi
- C5. Nabycie wiedzy z obszaru strukturalnych metod analizy i projektowania
- C6. Zdobywanie wiedzy z obszarów testowania, weryfikacji i walidacji oprogramowania
- C7. Opanowanie umiejętności przygotowywania testów akceptacyjnych i funkcjonalnych przy pomocy narzędzi FitNesse oraz Selenium.
- C8. Zdobywanie umiejętności przygotowywania testów jednostkowych za pomocą narzędzia JUnit oraz

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – Zna metody specyfikacji wymagań oprogramowania za pomocą diagramów przypadków użycia i diagramów czynności języka UML
- PEU\_W02 – Zna zasady wyrażania struktury oprogramowania za pomocą diagramów klas i pakietów tego języka; zna kontekst użycia projektowych wzorców strukturalnych i wytwórczych
- PEU\_W03 - Zna zasady opisywania dynamiki oprogramowania za pomocą diagramów sekwencji, czynności i maszyn stanowych języka UML; zna kontekst użycia projektowych wzorców zachowania
- PEU\_W04 - Opanowanie podstaw wiedzy z zakresu kierowania projektami programistycznymi
- PEU\_W05 - Nabycie wiedzy z obszaru strukturalnych metod analizy i projektowania
- PEU\_W06 - Zdobyć wiedzę z zakresów testowania, weryfikacji i walidacji oprogramowania

#### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 - Nabycie umiejętności opracowania specyfikacji wymagań za pomocą diagramów przypadków użycia i diagramów czynności języka UML
- PEU\_U02 - Nabycie umiejętności wyrażania struktury systemu za pomocą diagramów klas i pakietów tego języka; potrafi zastosować projektowe wzorce wytwórcze i strukturalne zgodnie z ich kontekstem użycia
- PEU\_U03 - Zdobyć umiejętności opisywania dynamiki systemów za pomocą diagramów sekwencji, czynności i maszyn stanowych języka UML; potrafi zastosować projektowe wzorce zachowania zgodnie z ich kontekstem użycia
- PEU\_U04 - Opanowanie umiejętności przygotowywania testów akceptacyjnych oraz funkcjonalnych za pomocą narzędzi FitNesse oraz Selenium
- PEU\_U05 - Nabycie umiejętności przygotowywania testów jednostkowych za pomocą narzędzia JUnit.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 - Umiejętność pracy w dwuosobowym zespole przygotowującym specyfikacje wymagań, modele struktury i dynamiki oprogramowania oraz testów akceptacyjnych, funkcjonalnych i jednostkowych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, konsekwencje stosowania modelowania w projektach programistycznych	2
Wy2	Diagramy przypadków użycia UML	2
Wy3	Diagramy czynności i syntaktyka diagramów klas UML	2
Wy4	Diagramy klas i pakietów, diagramy sekwencji UML	2
Wy5	Diagramy maszyn stanowych UML, wzorce projektowe oprogramowania	2
Wy6	Koncepcja, projekt i implementacja wielowarstwowego systemu informatycznego	2
Wy7	Testowanie oprogramowania – rodzaje testów, testy akceptacyjne i funkcjonalne, techniki projektowania testów, FitNesse, Selenium	2
Wy8	Testowanie oprogramowania –testy jednostkowe, JUnit, obiekty imitacji, programowanie przez testy	2
Wy9	Wybrane zagadnienia zarządzania projektem	2
Wy10	Modele cyklu życia systemu	2

Wy11	Analiza strukturalna – diagramy ERD	2
Wy12	Analiza strukturalna – diagramy DFD, diagramy stanów	2
Wy13	Zapewnienie jakości w projekcie	2
Wy14	Metody weryfikacji i walidacji	2
Wy15	Bezpieczeństwo i konserwacja oprogramowania	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Zapoznanie się z wybranym narzędziem UML	2
La2-La4	Wykonanie opisu biznesowego „świata rzeczywistego” projektowanego oprogramowania, definicja wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych projektowanego oprogramowania, specyfikacja tych wymagań za pomocą diagramów przypadków użycia	6
La5-La6	Budowa diagramu czynności reprezentującego model biznesowy „świata rzeczywistego” na podstawie wykonanego opisu procesów biznesowych; budowa diagramów czynności reprezentujących scenariusze wybranych przypadków użycia	4
La7	Identyfikacja klas reprezentujących logikę biznesową projektowanego oprogramowania, definicja atrybutów i operacji klas oraz związków między klasami - na podstawie analizy scenariuszy przypadków użycia. Opracowanie diagramów klas i pakietów. Zastosowanie projektowych wzorców strukturalnych i wytwórczych	2
La8-La10	Opracowanie diagramów sekwencji dla wybranych przypadków użycia reprezentujących usługi oprogramowania wynikających również z wykonanych diagramów czynności; definicja operacji klas na podstawie diagramów sekwencji w języku Java. Zastosowanie projektowych wzorców zachowania.	6
La11	Opracowanie diagramu stanów dla wybranej klasy, reprezentującego wpływ różnych przypadków użycia na zmiany stanów tej klasy, modelowanych za pomocą diagramów sekwencji	2
La12	Wprowadzenie do testowania, testy funkcjonalne	2
La13	Testy akceptacyjne z wykorzystaniem narzędzia FitNess	2
La14-La15	Testy jednostkowe z użyciem narzędzia JUnit	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora  
 N2. Ćwiczenia laboratoryjne  
 N3. Konsultacje  
 N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych  
 N5. Praca własna – samodzielne studia

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 ÷ PEU_W03,	Obserwacja przygotowania do zajęć

	PEU_U01 ÷ PEU_U05, PEU_K01	laboratoryjnych i ich wykonywania
F2	PEU_W01 ÷ PEU_W03	½ egzaminu pisemnego
F3	PEU_W04 ÷ PEU_W06	½ egzaminu pisemnego
P= 0,5F1 + 0,5F3 jeśli F1 ≥ 4.5 lub P = 0,5F2 + 0,5 F3 jeśli 2.0 < F1 < 4.5		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. J. Górski, Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym, Mikom, Warszawa, 1999.
2. S. Wrycza, B. Marcinkowski, K. Wyrzykowski, Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych, Helion, Gliwice, 2005.
3. G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, UML przewodnik użytkownika, Seria: Inżynieria oprogramowania, Warszawa : WNT, 2002.
4. M. Śmiałek, Zrozumieć UML 2.0, Metody modelowania obiektowego, Helion, Gliwice, 2005.
5. M. Fowler, UML w kropelce, Wersja 2.0, LTP, Warszawa, 2005.
6. E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku. Seria: Inżynieria oprogramowania, Warszawa, WNT, 2008,
7. E. Yourdon, Współczesna analiza strukturalna, WNT, Warszawa, 1996.
8. P. Coad, E. Yourdon, Analiza obiektowa, ReadMe, Warszawa, 1994. Jaskiewicz, Inżynieria oprogramowania, Helion, Warszawa, 1997.
9. Jaskiewicz, Inżynieria oprogramowania, Helion, Warszawa, 1997.
10. J. Roszkowski, Analiza i projektowanie strukturalne, Helion, Warszawa, 1998.
11. R. Barker, C. Longman, Case Method. Modelowanie funkcji i procesów, WNT, Warszawa, 1996.
12. R. Barker, Case Method. Modelowanie związków encji, WNT, Warszawa, 1996.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. M. Flasiński, Zarządzanie projektami informatycznymi, PWN, Warszawa, 2006
2. S. Snedaker, Zarządzanie projektami IT w małym palcu, Helion, Warszawa, 2007
3. A. Hunt, JUnit: Pragmatyczne testy jednostkowe w javie, Helion 2006.
4. R. Mugridge, W. Cunningham, Fit for Developing Software: Framework for integrated Tests, Prentice Hall, 2005.
5. K. Beck, TDD by example, Addison-Wesley 2002.
6. J. Myers: Sztuka testowania oprogramowania. Helion, Warszawa, 2005.
7. A. Roman, Testowanie i jakość oprogramowania. Modele, techniki, narzędzia, PWN, Warszawa 2015

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

**Prof. dr hab. inż. Olgierd Unold, [olgierd.unold@pwr.edu.pl](mailto:olgierd.unold@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer graphics and human-computer communication</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0012G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		50		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1,5		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu technologii tworzenia i wyświetlania obrazów cyfrowych.
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej algorytmów rysowania obiektów elementarnych na ekranie komputera.
- C3. Nabycie wiedzy o organizacji procesu wizualizacji 2-D.
- C4. Nabycie wiedzy o metodach modelowania obiektów 3-D.
- C5. Nabycie wiedzy z zakresu algorytmów realistycznej wizualizacji scen 3-D.
- C6. Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu organizacji i projektowania graficznych interfejsów użytkownika.
- C7. Nabycie umiejętności pisania programów do wizualizacji scen 2-D i 3-D z wykorzystaniem biblioteki graficznej OpenGL.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **z zakresu wiedzy:**

- PEU\_W01 – zna podstawowe fakty obrazujące postępy grafiki komputerowej w kontekście rozwoju technologii informatycznych
- PEU\_W02 – zna podstawowe liczbowe modele służące do opisu barw
- PEU\_W03 – zna problemy i rozumie działanie algorytmów rysowania graficznych obiektów pierwotnych w systemie rastrowym
- PEU\_W04 – opanował zastosowanie rachunku macierzowego jako narzędzia manipulacji obiektami graficznymi na scenie 2-D
- PEU\_W05 – zna ogólną procedurę wizualizacji sceny 2-D.
- PEU\_W06 – ma wiedzę dotyczącą wybranych modeli matematycznych opisujących powierzchnie obiektów 3-D, stosowanych w grafice komputerowej.
- PEU\_W07 – rozumie pojęcie i zna sposoby rzutowania, jako metody wizualizacji sceny 3-D na płaszczyźnie
- PEU\_W08 – ma wiedzę na temat metod i algorytmów generacji oświetlenia i teksturowania obiektów na scenach 3-D
- PEU\_W09 – zna zasady i narzędzia służące do budowy graficznych interfejsów użytkownika

### **z zakresu umiejętności:**

- PEU\_U01 – umie wykorzystać zestaw podstawowych funkcji biblioteki OpenGL służących do realizacji zadań programowania grafiki 2-D i 3-D
- PEU\_U02 – potrafi zaprojektować i napisać program z zakresu grafiki 2-D zawierający elementy interakcji z użytkownikiem wykorzystujący mysz i klawiaturę
- PEU\_U03 – potrafi zamodelować i zwizualizować obiekt 3-D opisany przy pomocy zestawu równań parametrycznych
- PEU\_U04 – potrafi zaprogramować proces interakcji polegający na sterowaniu położeniem obiektu w przestrzeni 3-D przy pomocy myszy i klawiatury
- PEU\_U05 – umie zaimplementować programowo podstawowe modele oświetlenia i zrealizować nakładanie na powierzchnie obiektów 3-D tekstur
- PEU\_U06 – potrafi napisać program implementujący dla prostej sceny 3-D rekursywny algorytm śledzenia promieni

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wstęp, historia grafiki komputerowej i systemów komunikacji człowiek-komputer	2
Wy2	Podstawy teorii barw, liczbowe modele opisujące kolor	2
Wy3	Systemy grafiki rastrowej. Algorytmy kreślenia odcinka i łuku okręgu	2
Wy4	Algorytmy wypełniania obszaru, rysowanie obrazów liter	2
Wy5	Transformacje 2-D, ogólna procedura wizualizacji 2-D, algorytmy wycinania	2
Wy6	Wprowadzenie do grafiki 3-D, modele obiektów zbudowane z wieloboków, analityczne równania powierzchni, kwadryki	2
Wy7	Powierzchnie aproksymujące Beziera i B-spline, NURBS	2
Wy8	Transformacje w przestrzeni 3-D, rzutowanie ukośne i perspektywiczne	2
Wy9	Modele oświetlenia lokalnego obiektów na scenach 3-D	2
Wy10	Tekstury, generowanie i filtracja tekstury	2
Wy11	Metody obliczania oświetlenia globalnego, metoda śledzenia promieni, metoda energetyczna	2
Wy12	Standardowe API stosowane w systemach interakcyjnej grafiki komputerowej, OpenGL, DirectX	2
Wy13	Ogólne zasady budowy graficznego interfejsu użytkownika	2

Wy14	Zaawansowane sposoby komunikacji człowiek – komputer, detekcja ruchu, komunikacja głosem	2
Wy15	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie	2
La2	Podstawy biblioteki OpenGL, rysowanie fraktali jako obiektów dwuwymiarowych	4
La3	Interfejs graficzny użytkownika, wykonanie prostej aplikacji symulatora kombinacyjnych układów logicznych	4
La4	Modelowanie obiektów 3-D, rysowanie obrazu obiektu opisanego równaniami parametrycznymi	4
La5	Interakcja w przestrzeni 3-D, realizacja sterowania położeniem obiektu i obserwatora przy pomocy myszy	4
La6	Oświetlenie lokalne obiektu 3-D, rysowanie obrazu oświetlonego obiektu z możliwością interakcyjnego przemieszczania źródeł światła	4
La7	Teksturowanie obiektów, rysowanie obrazów obiektów teksturowanych	4
La8	Oświetlenie globalne, wykonanie aplikacji implementującej metodę śledzenia promieni dla prostej sceny 3-D	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Ćwiczenia laboratoryjne (programowanie) N3. Konsultacje N4. Praca własna – przygotowanie do zajęć laboratoryjnych N5. Praca własna – samodzielna praca programistyczna i studiowanie literatury

### **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_U01÷PEU_U06	odpowiedzi ustne, analiza działania wykonanych programów, pisemne sprawozdania z ćwiczeń,
F2	PEU_W01÷PEU_W09	kolokwium pisemne
$P = 0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$ ; ; $F1 > 2$ , $F2 > 2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Foley J. D., van Dam A., i inni , Wprowadzenie do grafiki komputerowej, WNT, 1995.
- [2] Grafika komputerowa metody i narzędzia, pod red. J. Zabrodzkiego, WNT, 1994.
- [3] Jankowski M., Elementy grafiki komputerowej, WNT, Warszawa 1990.
- [4] Pavlidis T., Grafika i przetwarzanie obrazów, WNT, Warszawa 1987.
- [5] Wright R. S., Sweet M., OpenGL. Księga eksperta, Helion, Gliwice, 2005
- [6] D. Hearn, P. Baker, Computer Grphics, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1986.
- [7] Angel E., Interactive Computer Graphics A Top-Down Approach Using OpenGL, Addison Wesley, 2006.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [8] Czasopismo: IEEE Computer Graphics and Applications, ISSN: 0272-1716  
(dostępne w serwisie IEEE Explore <http://ieeexplore.ieee.org> )

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

Dr inż. Marek Woda, [Marek.Woda@pwr.edu.pl](mailto:Marek.Woda@pwr.edu.pl)



## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Inżynierskie zastosowania statystyki</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Mathematical Statistics with Applications in Engineering</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka Techniczna, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0014G</b>
Grupa kursów:	<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	50			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy na temat zadań testowania hipotez statystycznych i podstawowych testów o parametrach rozkładów oraz wybranych testów nieparametrycznych
- C2 Nabycie podstawowej wiedzy na temat wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i klasycznych metod ich konstruowania oraz stosowania.

- C3 Nabycie wiedzy w zakresie zastosowań estymacji i testowania hipotez w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji
- C4 Zdobycie umiejętności doboru i stosowania podstawowych testów statystycznych
- C5 Nabycie umiejętności stosowania i doboru metody estymacji dla prostych modeli statystycznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 posiada wiedzę na temat zadań testowania hipotez statystycznych i podstawowych testów o parametrach rozkładów oraz wybranych testów nieparametrycznych

PEU\_W02 posiada wiedzę na temat wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i klasycznych metod ich konstruowania oraz stosowania.

PEU\_W03 posiada wiedzę w zakresie zastosowań estymacji i testowania hipotez w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi dobrać i zastosować podstawowe testy statystyczne

PEU\_U02 potrafi stosować i dobierać metod estymacji dla prostych modeli statystycznych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zarys tematyki wykładu i zastosowań statystyki matematycznej w systemach monitorowania jakości produkcji, automatyce, informatyce, elektronice i telekomunikacji	2
Wy2	Podstawowe pojęcia statystyki, pojęcie testu statystycznego, testy istotności, błędy I i II rodzaju, przykład prostego testu	2
Wy3	Rozkłady niezbędne do testowania hipotez, testy dla wartości średniej, porównania kilku wartości średnich, test dla wariancji oraz ich zastosowania	2
Wy4	Test dla współczynnika korelacji, wybrane testy nieparametryczne – testy zgodności rozkładów, przykłady doboru testów i ich zastosowań	2
Wy5	Elementy teorii estymacji parametrów – wymagania stawiane estymatorom ((asymptotyczna) nieobciążoność, zgodność, wariancja estymatora i nierówność Rao-Cramera)	2
Wy6	Klasyczne metody konstruowania estymatorów (metody: momentów i największej wiarygodności, wzmianka o podejściu bayesowskim) z przykładami zastosowań	2
Wy7	Wielowymiarowy rozkład normalny i estymacja macierzy kowariancji	2
Wy8	Wstęp do estymacji regresji liniowej i testowanie hipotez z nią związanych	2
Wy9	Dobór postaci i struktury funkcji regresji	2
Wy10	Podstawowe informacje o nieliniowej i nieparametrycznej regresji	2
Wy11	Przykłady zastosowań – estymacja parametrów systemów dynamicznych	2
Wy12	Entropia i odporne metody statystyki.	2
Wy13	Wstęp do statystyki procesów stochastycznych – procesy stacjonarne	2
Wy14	Wstęp do statystyki procesów stochastycznych – dyskretne procesy Markowa	2
Wy15	Pakiety statystyczne, Big data i repetytorium.	2
	Razem	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sprawy organizacyjne. Powtórka elementów rachunku prawdopodobieństwa. 1 – zadania ilustrujące pojęcia dystrybuanty i gęstości rozkładu prawdopodobieństwa oraz ich podstawowe własności. Przykłady histogramów rzeczywistych danych (np. długości rozmów telefonicznych, danych biometrycznych, rozmiarów defektów itp.) Zadania ilustrujące rolę parametrów położenia i skali i najprostsze wersje ich estymacji, inne parametry (mediana, moda itd.).	3
Ćw2	Przykłady formułowania problemów z różnych dziedzin techniki w formie testów statystycznych. Klasyfikacja rodzajów testów wraz z przeglądem repertuaru testów dostępnych w typowym pakiecie oprogramowania statystycznego. Przykłady ilustrujące pojęcie statystyki testowej, obszaru odrzucenia hipotezy, wpływu doboru poziomu istotności testu na praktyczne skutki decyzji	2
Ćw3	Szczegółowa analiza testu dla wartości średniej w rozkładzie normalnym przy znanej i nieznannej wariancji z graficzną interpretacją. Rozwiązywanie zadań ilustrujących zastosowania testu dla wartości oczekiwanej przy nieznannej wariancji i porównania średnich z kilku populacji o rozkładzie normalnym (z przykładami praktycznymi badania istotności wpływu jednego czynnika).	2
Ćw4	Zadania ilustrujące podstawowe własności rozkładów: $\chi^2$ , t-Studenta i F-Snedecora. Wyznaczanie ich kwantyli w pakiecie statystycznym i z tablic. Zadania ilustrujące zastosowania testu dla wariancji w rozkładzie normalnym, np. do oceny stabilności procesu produkcyjnego.	2
Ćw5	Przykłady zastosowań testu Kołmogorowa-Smirnowa i testu $\chi^2$ Pearsona do oceny rozkładu – na przykładach danych z kontroli jakości, czasów trwania rozmów telefonicznych i danych zebranych przez studentów.	2
Ćw6	Testowanie istnienia zależności dla pary zmiennych losowych – test dla współczynnika korelacji i regresja liniowa.	2
Ćw7	Repetytorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem środków multimedialnych N2. Prezentacja syntetyczna problematyki ćwiczeń (ok. 10 min - przez prowadzącego) N3. Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją rozwiązań zadań N4 Ćwiczenia rachunkowe – krótki sprawdzian pisemny N5. Konsultacje N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń N7. Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do końcowego sprawdzianu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W03	aktywność na wykładach, ocena z końcowego sprawdzianu
F2	PEU_U01 - PEU_U02	aktywność na ćwiczeniach, oceny sprawdzianów pisemnych na ćwiczeniach

$$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$$

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla kierunków technicznych i przyrodniczych. WNT Warszawa, 2001.
- [2] Gajek, Kałużka, “Wnioskowanie statystyczne”, WNT, Warszawa, 2000
- [3] Wybrane rozdziały z podręczników prof. Magiery i prof. Krzyśko (będą wskazane na wykładzie)

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Kordecki W., Rachunek prawdopodobieństwa Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2003.
- [2] Krysicki W. i inni, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Część I i II, PWN, Warszawa, 1996.

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

**Prof. dr hab. inż. Ewaryst Rafajłowicz, ewaryst.rafajlowicz@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Urządzenia peryferyjne</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer peripherals</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0015G</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	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 opanowanie umiejętności konstruowania algorytmów obsługi urządzeń z wykorzystaniem podstawowych technik algorytmicznych,
- C2 opanowanie umiejętności pisania prostych programów na poziomie języków programowania z wykorzystaniem operacji wejścia-wyjścia i usług systemu operacyjnego
- C3 nabycie wiedzy z zakresu rozwiązywania klasycznych problemów obsługi urządzeń w systemie wielozadaniowym takich jak synchronizacja, komunikacja, współdzielenie zasobów czy dobieranie algorytmu obsługi do specyfiki problemu,
- C4 opanowanie umiejętności tworzenia oprogramowania z wykorzystaniem procedur API systemu, operacyjnego i wykorzystania narzędzi wspomagających tworzenie graficznych interfejsów użytkownika do realizacji aplikacji.
- C5 opanowanie umiejętności wytwarzania oprogramowania i jego testowania oraz oceny ryzyka i odpowiedzialność związanej z oprogramowywaniem urządzeń.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - zna podstawowe techniki operacji wejścia-wyjścia

PEU\_W02 - zna wybrane urządzenia peryferyjne, ich budowę i zasady działania oraz programowania.

PEU\_W03 - zna zasady dobierania algorytmu obsługi do specyfiki działania danego urządzenia.

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - umie projektować, pisać, uruchamiać i testować oprogramowanie dla wybranych urządzeń peryferyjnych

PEU\_U02 - umie skorzystać z usług API systemu operacyjnego w zakresie obsługi urządzeń peryferyjnych.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - ma świadomość znaczenia właściwego sposobu projektowania interfejsu użytkownika oraz oprogramowania współpracującego z urządzeniami.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady obsługi urządzeń WE/WY w systemie Windows. Uwarunkowania hardware'owe (tryb chroniony, ring 0,1,2,3,). Uwarunkowania software'owe. Struktura systemu Windows. Struktura Windows Executive. IOPM, IOCTL, priorytety zadań. Zbiory rejestrowe w systemie Windows. Zbiory pomocnicze. Funkcje rejestrowe. Obsługa programowa portu szeregowego. Funkcja CreateFile, struktury obsługi portu, DCB, COMMSTAT	2
Wy2	Karty magnetyczne. Format fizyczny, pola embossingu (tipping, filling), podpisu, właściciela. Ścieżki IATA, ABA, NRI (gestosci zapisu, typy znakow). Karty LOCO, HICO, histereza, koercja, zapis F/2F. Zagrozenia (kradziez, zwielokrotnienie, buforowanie, modyfikowanie). Karty optyczne. Gestosc zapisu, pity, landy, sciezki. Kodowanie Reeda-Solomona (272,190), BER, przepłot. Karty visible.	2
Wy3	Smart karty, wskaźniki obecności towaru: elektro-magnetyczne, elektro-akustyczne, akustyczno-magnetyczne. Układy RFID. Typy kart RFID: Tiris, Unique, Mifare, Hitag. Modulacje AM, ASK, PSK, 32QAM.	2
Wy4	Karty mikroprocesorowe i pamięciowe. Interfejsy komunikacyjne, styki, sekwencja ATR, byte procedure, komendy APDU.	2
Wy5	Optyczne nośniki informacji; karty, dyski. Struktura kart optycznych. Laser Disc, dyski CD technologia odczytu, kodowanie informacji, zapis filmow, poobrazy, zapis cylidryczny i analogowy, digitalizacja, dyskretyzacja, pity, landy, sciezki typu CLV, CAV.	2
Wy6	Dyski DVD, zapis i odczyt informacji, sterowanie głowicą 3-5-7 promieniowe, DVD R+/R-, BluRay oraz CD,DVD,BD porównanie ( długości fali, apertura numeryczna, prędkość zapisu/odczytu, pojemność). Zapis magneto-optyczny. Dyski HVD (holograficzne). Pamięci polimerowe.	2
Wy7	Wprowadzanie do komputera informacji graficznej. Caytniki znaków optycznych OMR, czytniki pisma OCR i kody kreskowe. OMR - synchronizacja odczytu. OCR- rozpoznawanie pisma blokowego i odrębnego. Kody pocztowe POSTNET, Orange Codes, kody 4-stanowe. Kody PESEL, IBAN, ISBN, ISSN. Kolowkwium.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie do laboratorium. Szkolenie stanowiskowe, zasady BHP.	2
La2	Zasady współpracy z urządzeniami peryferyjnymi w systemie Windows (port szeregowy, port równoległy, Direct X, Bluetooth, WinSDK, biblioteki dla poszczególnych urządzeń. Tworzenie aplikacji przy pomocy kompilatorów wizualnych (Visual Studio C++, .Net).	4
La3	Zasady obsługi drukarek (mozaikowych, atramentowych lub laserowych).	4
La4	Sterowaniem silnikiem krokowym za pomocą USB.	4
La5	Bluetooth - komunikacja z telefonem komórkowym.	4
La6	Obsługa karty muzycznej z wykorzystaniem DirectSound, API i ActiveX.	4
La7	Czytnik kart mikroprocesorowych.	4
La8	Obsługa skanera płaskiego (TWAIN lub WIA).	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
N2.	Ćwiczenia laboratoryjne
N3.	Konsultacje
N4.	Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K01	kolokwium pisemne
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń
P=0.4*F1+0.6*F2, jeżeli F1>2.0 i F2>2.0 w pozostałych przypadkach P=2.0		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] BUCHANAN W : Applied PC, Interfacing, Graphics and Interrupts, Addison-Wesley, 1996, ISBN 0-201-87728-7
[2] KOLAN Z., Urządzenia techniki komputerowej, SCREEN, Wrocław 1994.
[3] MESSMER H: The Indispensable PC Hardware Book, Addison-Wesley, 1997, ISBN 0-201-40399-4
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Gniadek K.: Optyczne przetwarzanie informacji, PWN, Warszawa 1992 Smith N.: Drukarki laserowe HP Laser Jet, MOKOM, Warszawa 1995
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jan Nikodem, jan.nikodem@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 2</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Metrology in computer engineering and telecommunications 2</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka Techniczna</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień / stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0017L</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)			25		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			<b>1</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)			0,5		

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

1. Wykład Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 1

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie umiejętności planowania i wykonywania pomiarów  
 C2 Nabycie umiejętności doboru metody i sprzętu pomiarowego w pomiarach wielkości elektrycznych  
 C3 Nabycie umiejętności zestawienia stanowiska pomiarowego, pomiarów i analizy wyników  
 C4. Nabycie umiejętności pomiarów napięć i prądów w obwodach prądu stałego i przemiennego  
 C5. Nabycie umiejętności wykorzystania oscyloskopu w pomiarach wielkości elektrycznych



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi wykorzystywać i obsługiwać podstawowe analogowe i cyfrowe przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych

PEU\_U02 - Potrafi dobrać i uzasadnić metodę pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i oszacować niepewność wybranej metody

PEU\_U03 - Potrafi zestawić stanowisko pomiarowe, dokonać pomiarów i przeanalizować wyniki tych pomiarów

PEU\_U04 – potrafi zastosować oscyloskop do obrazowania i podstawowych pomiarów sygnałów elektrycznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
La1	Spawy organizacyjne, przepisy BHP i regulamin laboratorium	1
La2	Pomiary rezystancji i impedancji	2
La3	Pomiary napięcia i prądu stałego przyrządami analogowymi i cyfrowymi	2
La4	Pomiary wartości średniej, szczytowej i skutecznej sygnałów okresowych	2
La5	Pomiary seryjne i statystyczna analiza danych	2
La6	Oscyloskop – obsługa, dobór nastaw, obrazowanie i pomiary wybranych przebiegów elektrycznych	4
La7	Termin odróbczy lub ćwiczenie dodatkowe	2
	Suma godzin	15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N2. Sprawdzanie wiadomości przed lub w trakcie zajęć (pisemnie lub usnie)
- N3. Ćwiczenia laboratoryjne – zestawianie stanowisk i pomiary
- N4. Opracowanie wyników – protokoły z pomiarów
- N5. Konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 – PEU_U04	Sprawdzanie wiadomości do poszczególnych ćwiczeń, ocena poprawności i sprawności realizacji pomiarów, protokoły z pomiarów i analiza wyników
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.
- [2] A. Marcyniuk „Podstawy miernictwa elektrycznego dla kierunku elektronika”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
- [3] J. Parchański: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Praca zbiorowa „Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane”, WNT, Warszawa 2004.
- [2] Dusza J. Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.
- [3] Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992.
- [4] Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
- [5] Nadachowski M., Kulka Z: Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
- [6] Taylor J.: Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.
- [7] Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne terminy z nimi związane (VIM); PKN-ISO/IEC Guide 99:2010
- [8] Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999

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

**dr hab. inż. Paweł Bieńkowski, prof. uczelni, [pawel.bienkowski@pwr.edu.pl](mailto:pawel.bienkowski@pwr.edu.pl)**

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Digital circuits and embedded systems 2

Kierunek studiów: Informatyka techniczna

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: W04ITE-SI0020G

Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40			85	
Forma zaliczenia	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zrozumienie budowy, udostępnianych zasobów i właściwości aplikacyjnych programowalnych układów wielkiej skali integracji typu matryce FPGA.
- C2. Poznanie architektur systemów wbudowanych oraz wykorzystania w nich procesorów wbudowanych.
- C3. Nabycie umiejętności integracji sprzętu i oprogramowania oraz wykorzystania jej do optymalizacji i podnoszenia niezawodności systemów cyfrowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### z zakresu wiedzy

PEU\_W01 - zna architektury matryc programowalnych typu FPGA oraz specyfikę ich użycia w realizacji złożonych systemów cyfrowych

PEU\_W02 - zna metody organizacji systemów wbudowanych i zasady użycia w nich procesorów wbudowanych

### z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - potrafi wykorzystać zasoby programowalne układu FPGA do implementacji systemu cyfrowego

PEU\_U02 - potrafi zaprojektować system wbudowany realizujący określone zadanie oraz, posługując się specjalizowanym środowiskiem informatycznym, wykonać jego implementację oraz uruchomienie

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Problemy implementacji i synchronizacji pracy układów cyfrowych: synteza i dystrybucja zegarowych sygnałów synchronizujących, metastabilność przerzutników, czasy propagacji ścieżek połączeniowych.	5
Wy2	Organizacja złożonych systemów wbudowanych: interfejsy pamięci, wielogigabitowe kanały transmisji, specjalizowane układy WE/WY.	4
Wy3	Architektury procesorów wbudowanych.	2
Wy4	Integracja sprzętu i oprogramowania w systemach jednoukładowych.	2
Wy5	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wybór tematu projektowego. Zapoznanie się z platformą sprzętową.	4
Pr2	Dyskusja przygotowanych założeń projektowych. Uzgodnienie zakresu projektu i harmonogramu prac.	4
Pr3 - Pr7	Projektu logiczny układu, jego symulacja, implementacja oraz weryfikacja sprzętowa.	20
Pr8	Prezentacja wyników projektu, omówienie przygotowanej dokumentacji.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy oraz projektora komputerowego
- N2. Zajęcia projektowe
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – przygotowywanie projektu
- N5. Praca własna – przygotowywanie dokumentacji projektu
- N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

--

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02	Oceny postępów pracy nad projektem, ocena końcowa projektu i dokumentacji
F2	PEU_W01, PEU_W02	Egzamin pisemny
P = 0.4 * F1 + 0.6 * F2 jeżeli obie oceny są pozytywne oraz egzamin zaliczono w pierwszym terminie; w przypadku zaliczania egzaminu poprawkowego P ≤ 3,5.		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Łuba T., *Programowalne układy przetwarzania sygnałów i informacji*, WKŁ, Warszawa
- [2] Opracowania firmowe nt. omawianych na wykładzie i używanych w laboratorium architektur FPGA, np. *Spartan-3E FPGA Family Data Sheet* (DS312, [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com)), *Spartan-3 Generation FPGA User Guide* (UG331, [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com))
- [3] Dokumentacja oprogramowania zarządzającego wybraną platformą systemów wbudowanych, np. *Embedded System Tools Reference Manual* (UG111, [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com)), *Synthesis and Simulation Design Guide* (UG626, [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com))

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Salcic Z., Smailagi A., *Digital System Design and Prototyping Using Field Programmable Logic*, Kluwer Academic Publishers, Boston
- [2] Chu P.P., *RTL hardware design using VHDL*, J.Wiley & Sons, Hobokon
- [3] Majewski J., Zbysiński P., *Układy FPGA w przykładach*, Wyd. BTC, Warszawa
- [4] *EDK Concepts, Tools, and Techniques* (UG683, [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com))

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

**Dr inż. Jarosław Sugier, [jaroslaw.sugier@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.sugier@pwr.edu.pl)**

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Reliability and Diagnostic of Digital Systems 1**

Kierunek studiów: **Informatyka techniczna**

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W04ITE-SI0024W**

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	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu niezawodności układów cyfrowych oraz systemów komputerowych.  
C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o diagnostyce układów cyfrowych i systemów komputerowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 – zna podstawowe pojęcia z niezawodności i diagnostyki systemów.

PEU\_W02 – zna modele niezawodnościowe i niezawodnościową klasyfikację systemów.

PEU\_W03 – zna metody wyznaczania miar niezawodności oraz elementy diagnostyki układów cyfrowych i systemów komputerowych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia z niezawodności i diagnostyki systemów cyfrowych. Podstawy matematyczne teorii niezawodności.	2
Wy2-3	Modele niezawodnościowe elementów nienaprawialnych. Eksperyment niezawodnościowy, analiza wyników.	4
Wy4	Niezawodność systemów nienaprawialnych, struktury niezawodnościowe, nadmiarowość, analiza.	2
Wy5-6	Element i system naprawialny, modele matematyczne, procesy Markowa, analiza systemów opisanych modelem Markowa	4
Wy7	Obsługa a niezawodność ( <i>maintenance and reliability</i> ), modelowanie napraw przewencyjnych	2
Wy8-9	Zarządzanie poziomem, dostępnością i ciągłością usług IT (ITIL)	4
Wy10-12	Niezawodność transmisji cyfrowej. Kody nadmiarowe, rodzaje i własności; zastosowanie w systemach ARQ, FEC, protokoły ARQ, modele kanałów transmisyjnych	6
Wy13-14	Diagnostyka i testowanie układów cyfrowych	4
Wy15	Repetytorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz prezentacji multimedialnych
- N2. Materiały dodatkowe umieszczone na stronie WWW przedmiotu
- N3. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych
- N4. Konsultacje
- N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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	kolokwium zaliczeniowe
P = F1		
UWAGA: należy uzyskać pozytywną ocenę formującą F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] D.J. Smith, Reliability, Maintainability and Risk - Practical Methods for Engineers, Elsevier
- [2] Friedman A. D., Menon P. R.; Wykrywanie uszkodzeń w układach cyfrowych. WNT
- [3] Ireson W. G., Coombs C. F. Jr., Moss R. Y.; Handbook of Reliability Engineering and Management. McGraw-Hill
- [4] Birolini A.: Reliability Engineering: theory and practice, Springer
- [5] Inżynieria niezawodności. Poradnik pod red. J. Migdalskiego. ATR Bydgoszcz, ZETOM Warszawa
- [6] B. Wilkinson, Układy cyfrowe, WKŁ
- [7] W. Mochnacki, Kody korekcyjne i kryptografia, Oficyna Wydawnicza PWr.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] O'Connor P.: Practical reliability engineering, Wiley
- [2] Dhillon B. S.; Reliability in Computer System Design. Ablex Publishing Corporation, Norwood, N. J.
- [3] Holland R.; Testowanie i diagnostyka systemów mikrokomputerowych. WNT
- [4] Kopociński B.; Zarys teorii odnowy i niezawodności. PWN
- [5] W. Nelson, Applied Life Data Analysis. Wiley

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

Dr hab. inż. Henryk Maciejewski, henryk.maciejewski@pwr.edu.pl



## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** **Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2**  
**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** **Reliability and Diagnostic of Digital Systems 2**  
**Kierunek studiów:** **Informatyka techniczna**  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....

**Poziom i forma studiów:** **I stopień, stacjonarna**  
**Rodzaj przedmiotu:** **obowiązkowy**  
**Kod przedmiotu:** **W04ITE-SI0025P**  
**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				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				1	

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć umiejętności użycia środowisk prototypowania, modelowania, symulacji do przygotowania projektu systemu informatycznego o określonych właściwościach niezawodnościowych i funkcjonalnych.
- C2. Zdobyć umiejętności wykonania oceny parametrycznej własności systemu komputerowego, informatycznego, cyfrowego z użyciem stosownego oprogramowania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi posługiwać się środowiskami prototypowania, modelowania, symulacji do przygotowania projektu systemu informatycznego o określonych właściwościach niezawodnościowych i funkcjonalnych.

PEU\_U02 – potrafi wykonać ocenę parametryczną własności systemu komputerowego, informatycznego, cyfrowego z użyciem stosownego oprogramowania.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Prezentacja charakterystyka tematów, wybór tematów, ustalenie szczegółów ich realizacji	1
Pr2	Pogłębienie wiedzy teoretycznej w zakresie zarówno niezawodności i diagnostyki systemów, jak i przygotowania - bądź wstępnego przetworzenia - danych wejściowych oraz – jeśli jest taka konieczność – danych wyjściowych	1
Pr3	Prezentacja zagadnień związanych z metodyką realizowanego tematu, formułowanie zagadnień badawczych, definiowanie zmiennych i kryteriów, hipotezy badawcze, wybór środowiska badawczego, planowanie eksperymentów	1
Pr4	Realizacja indywidualnych zadań projektowych zmierzających do napisania odpowiedniego oprogramowania implementującego zarówno konieczne mechanizmy modelowania niezawodnościowego i funkcjonalnego systemów, jak i przetwarzania danych wejściowych (wyjściowych)	5
Pr5	Realizacja indywidualnych zadań projektowych zmierzających do uruchomienia symulacji systemu i przeprowadzenie testów badających zachowanie systemu przy zmieniających się ustawieniach początkowych, parametrach pracy systemu oraz badania czułości systemu na zmiany warunków pracy	5
Pr6	Przygotowanie sprawozdania dokumentującego projekt systemu, jego implementację, użyte zbiory danych, wyniki prowadzonych testów oraz wynikające z projektu wnioski	1
Pr7	Prezentacja dokonań na spotkaniu o charakterze seminaryjnym – pod kierunkiem prowadzącego, na forum grupy studenckiej realizującej przedmiot	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Materiały dodatkowe umieszczane na stronie WWW przedmiotu
- N2. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych
- N3. Ćwiczenia praktyczne – projektowanie, symulacja, analiza funkcjonowania systemów komputerowych, cyfrowych, informatycznych
- N4. Konsultacje
- N5. Praca własna – przygotowanie do realizacji kolejnych etapów wykonywanego projektu

N6. Prezentacja uzyskanych wyników projektu podsumowującym spotkaniu o charakterze seminaryjnym

### 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-U02	ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena prezentacji projektu na spotkaniu seminaryjnym, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac
P = F1	UWAGA: należy uzyskać pozytywną ocenę formującą F1	

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Friedman A. D., Menon P. R.; Wykrywanie uszkodzeń w układach cyfrowych. WNT
- [2] Smith D.J.: Reliability, Maintainability and Risk - Practical Methods for Engineers, Elsevier
- [3] Ireson W. G., Coombs C. F. Jr., Moss R. Y.; Handbook of Reliability Engineering and Management. McGraw-Hill
- [4] Birolini A.: Reliability Engineering: theory and practice, Springer
- [5] Inżynieria niezawodności. Poradnik pod red. J. Migdalskiego. ATR Bydgoszcz, ZETOM Warszawa
- [6] B. Wilkinson, Układy cyfrowe, WKŁ
- [7] Mochnacki W.: Kody korekcyjne i kryptografia, Oficyna Wydawnicza PWr.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] O'Connor P.: Practical reliability engineering, Wiley
- [2] Dhillon B. S.; Reliability in Computer System Design. Ablex Publishing Corporation, Norwood, N. J.
- [3] Holland R.; Testowanie i diagnostyka systemów mikrokomputerowych. WNT
- [4] Kopociński B.; Zarys teorii odnowy i niezawodności. PWN
- [5] W. Nelson, Applied Life Data Analysis. Wiley

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

Dr hab. inż. Henryk Maciejewski, Henryk.Maciejewski@pwr.edu.pl

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

**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Algorytmy i złożoność obliczeniowa  
**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Algorithms and computational complexity  
**Kierunek studiów:** Informatyka techniczna  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....  
**Poziom i forma studiów:** I stopień, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy  
**Kod przedmiotu:** W04ITE-SI0026G  
**Grupa kursów:** TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	30		15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	75		25	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
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)	0,5	1		0,5	

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Opanowanie wiedzy w obszarze analizy złożoności obliczeniowej algorytmów i problemów kombinatorycznych.  
 C2. Opanowanie wiedzy i umiejętności w zakresie opracowywania i doboru algorytmu odpowiednio, dla i do, problemu.  
 C3. Opanowanie wiedzy i umiejętności doboru struktur danych do algorytmów.  
 C4. Opanowanie umiejętności analizy złożoności obliczeniowej algorytmów i problemów kombinatorycznych.  
 C5. Opanowanie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji narzędzi programistycznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – zna podstawowe i zaawansowane struktury danych (tablice, listy, stosy, kolejki, kopce, tablice haszujące, drzewa, grafy) i efektywność podstawowych operacji na nich (dodawanie, usuwanie, wyszukiwanie elementów).
- PEU\_W02 – zna podstawowe techniki budowy algorytmów i reguły „rozsądnego” kodowania danych wejściowych problemów, ich wpływ na rozmiar instancji problemu.
- PEU\_W03 – zna budowę i działanie Deterministycznej oraz Niedeterministycznej Maszyny Turinga.
- PEU\_W04 – zna pojęcia algorytmu wielomianowego i ponad-wielomianowego.
- PEU\_W05 – zna następujące klasy złożoności obliczeniowej problemów kombinatorycznych w wersji decyzyjnej (P, NP, NP-zupełne), relacje między nimi oraz konsekwencje przynależności problemu do tych klas.
- PEU\_W06 – zna definicję transformacji wielomianowej.
- PEU\_W07 – zna kroki dowodzenia NP-zupełności problemów decyzyjnych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – potrafi dobrać odpowiednie struktury danych do algorytmów i rozwiązywanych problemów w celu uzyskania jak najlepszej efektywności.
- PEU\_U02 – rozróżnia problemy decyzyjne i optymalizacyjne, potrafi sformułować wersję optymalizacyjną dla problemu decyzyjnego,
- PEU\_U03 – umie konstruować algorytmy rozwiązujące problemy z użyciem różnych technik algorytmicznych.
- PEU\_U04 – potrafi oszacować złożoność obliczeniową prostych algorytmów, rozróżnia algorytmy wielomianowe i wykładnicze.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Polskie Ramy Kwalifikacyjne przedmiotu. Literatura. Podstawowe zasady analizy algorytmów: poprawność i skończoność (asercje i niezmienniki pętli). Sortowanie przez kopcowanie w implementacji tablicowej	2
Wy2	Złożoność obliczeniowa (klasy złożoności czasowej i pamięciowej), koszt zamortyzowany.	2
Wy3	Podstawowe techniki budowy algorytmów: metoda „dziel i zwyciężaj”, metoda zachłanna, transformacyjna konstrukcja algorytmu.	2
Wy4	Kodowanie dziesiętne, dwójkowe i jedynekowe danych wejściowych problemu. „Rozsądna” reguła kodowania.	1
Wy5	Algorytmy grafowe: reprezentacja grafów, metody przeszukiwania, minimalne drzewa rozpinające, problemy ścieżkowe.	2
Wy6	Problemy „łatwe” i „trudne”. Problemy optymalizacyjne i decyzyjne.	1
Wy7	Model obliczeń RAM. Deterministyczne jednotaśmowe i k-taśmowe maszyny Turinga. Przykładowe programy dla tych maszyn.	1
Wy8	Niedeterministyczna maszyna Turinga. Twierdzenie o relacji między Niedeterministyczną a Deterministyczną Maszyną Turinga. Klasy P i NP problemów decyzyjnych. Transformacja wielomianowa. Problem NP-zupełny. Dowodzenie NP-zupełności problemów decyzyjnych.	1
Wy9	Dowody NP-zupełności wybranych problemów.	1

Wy10	Kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Omówienie programu kursu, przebiegu zajęć oraz zasad zaliczenia.	1
Cw2	Algorytmy sortowania (1): bąbelkowe ( <i>bubblesort</i> ), szybkie ( <i>quicksort</i> ), przez wstawianie ( <i>insertionsort</i> ) - analiza algorytmów, struktur danych oraz złożoności obliczeniowej	2
Cw3	Algorytmy sortowania (2): przez scalanie ( <i>mergesort</i> ), pozycyjne ( <i>radixsort</i> ), przez zliczanie ( <i>countingsort</i> ) - analiza algorytmów, struktur danych oraz złożoności obliczeniowej	2
Cw4	Drzewa (1): elementy teorii grafów, struktury drzewiaste: drzewo binarne i kopiec. Algorytmy sortowania (3): sortowanie przez kopcowanie ( <i>heapsort</i> )	3
Cw5	Drzewa (2): drzewo poszukiwań binarnych (BST) i drzewa AVL: budowa, operacje, równoważenie	2
Cw6	Drzewa (3): drzewo czerwono-czarne, <i>B-drzewa</i>	2
Cw7	Wyszukiwanie wzorca (1): tablice haszujące, metoda naiwna, metoda <i>Boyera-Moore'a</i>	2
Cw8	Wyszukiwanie wzorca (2): metoda <i>Knutha-Morrisa-Pratta</i> , metoda <i>Karpa-Rabina</i>	2
Cw9	Wyznaczanie minimalnego drzewa rozpinającego: algorytmy <i>Jarnika-Prima</i> , <i>Kruskala</i> i <i>Boruvki</i> .	2
Cw10	Wyznaczanie najkrótszej ścieżki: algorytmy <i>Dijkstry</i> i <i>Bellmana-Forda</i>	2
Cw11	Cykle w grafach (1): algorytmy przeszukiwania w głąb i wszerz	2
Cw12	Cykle w grafach (2): cykle <i>Hamiltona</i> i <i>Eulera</i> (algorytm <i>Fleury'ego</i> i algorytm <i>Hielholzera</i> )	2
Cw13	Deterministyczna maszyna Turinga (DTM)	2
Cw14	Dowodzenie NP-zupełności	2
Cw15	Kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Sprawy organizacyjne, omówienie zadań projektowych, wymagań oraz warunków zaliczenia.	1
Pr2	Badanie efektywności wybranych algorytmów sortowania ze względu na złożoność obliczeniową.	6
Pr3	Badanie efektywności wybranych algorytmów grafowych np. w zależności od rozmiaru, struktury czy sposobu reprezentacji grafu	8
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład z wykorzystaniem dostępnych narzędzi (np. wideoprojektora, tabletu graficznego, komputera), bądź wykład zdalny na dostępnej platformie oraz w wykorzystaniu dostępnych narzędzi. Prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami, demonstracja.	
N2. Ćwiczenia audytoryjne	
N3. Realizacja zadań projektowych	
N4. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych, ogłoszeń oraz dokumentacji zadań laboratoryjnych.	
N5. Konsultacje tradycyjne bądź zdalne.	

N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i zajęć projektowych  
 N7. 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_U02, PEU_U03, PEU_U04	Odpowiedzi ustne, Wyniki kolokwium cząstkowych.
F2	PEU_U01, PEU_U03	Wyniki realizacji zadań projektowych
F3	PEU_W01 ÷ PEU_W07	Sprawdzian pisemny lub ustny
P = 0,5*F1 + 0,25*F2 + 0,25 *F3 jeśli (3 ≤ F1 and 3 ≤ F2 and 3 ≤ F3)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] R. Sedgewick, K. Wayne, Algorytmy, Addison Wesley, 2011
- [2] T. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, „Wprowadzenie do algorytmów”, WNT 2003
- [3] S. Arora, B. Barak, Computational complexity - A modern approach, 2009
- [4] C. Papadimitriou, „Złożoność obliczeniowa”, WNT, 2002
- [5] N. Wirth, „Algorytmy + struktury danych = programy”, WNT 2004
- [6] A. Drozdak, C++ Algorytmy i struktury danych, Helion 2004
- [7] A.V. Aho, J.D. Ullman, Projektowanie i analiza algorytmów, Helion 2003

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] M. Sysło, Algorytmy, Helion 2016
- [2] A.V. Aho, J.D. Ullman, Wykłady z informatyki z przykładami w języku C++, Helion 2004
- [3] P. Wróblewski, „Algorytmy, struktury danych i techniki programowania”, Helion 2003
- [4] R. Neapolitan, K. Naimipour, Podstawy algorytmów z przykładami w C++, 2004
- [5] J. Błażewicz, „Problemy optymalizacji kombinatorycznej”, PWN, Warszawa 1996.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU**

**Prof. dr hab. inż. Jan Magott, [jan.magott@pwr.edu.pl](mailto:jan.magott@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Bazy danych 2</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Database Management Systems 2</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0028P</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)				50	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>2</b>	
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
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. Ma wiedzę z zakresu modelowania danych, projektowania baz danych oraz pozyskiwania informacji z baz danych
2. Umie formułować zapytania SQL oraz przygotować schemat bazy danych na podstawie modelu

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu projektowania i tworzenia aplikacji współpracującej z systemem zarządzania bazą danych.
- C2. Nabycie wiedzy na temat dobrych praktyk przygotowania prezentacji technicznych.
- C3. Nabycie umiejętności przygotowania prezentacji komputerowej i przeprowadzenia wystąpienia.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna dobre praktyki tworzenia aplikacji wykorzystujących systemy zarządzania bazami danych (zapewniające wydajność, szybkość działania, poprawność i bezpieczeństwo danych) .

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi opracować projekt i stworzyć bazę danych dla wybranego problemu/zadnienia, oraz opracować jej szczegółową dokumentację,

PEU\_U02 – potrafi stworzyć aplikację wykorzystującą system zarządzania bazą danych i realizującą postawione zadanie oraz opracować jej szczegółową dokumentację.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia właściwego sposobu prezentacji swojej wiedzy, opinii i poglądów.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr 1	Prezentacja i omówienie tematów projektów	2
Pr 2–3	Wybór i opracowanie wstępnych założeń dotyczących wybranych tematów projektów	4
Pr 4–6	Projekt i struktury bazy danych, mechanizmów zapewniania poprawności przechowywanych informacji, oraz kontroli dostępu do danych	6
Pr 7–9	Implementacja i testy bazy danych w wybranym systemie zarządzania bazą danych	6
Pr 10–13	Implementacja i testy aplikacji	8
Pr 14–15	Prezentacje i oddanie projektów	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna – realizacja obszernego zadania projektowego realizowanego w grupach 2–3 osobowych.
- N2. Praca własna – przygotowanie wystąpienia prezentującego wyniki prac projektowych, realizowane w grupach 2-3 osobowych.
- N3. Kilkunastominutowe prezentacje multimedialne wyników prac projektowych w grupach 2-3 osobowych.
- N4. Konsultacje.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02	Ocena realizacji i dokumentacji aplikacji wykorzystującej system zarządzania bazą danych
F2	PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Ocena formalna (redakcyjna) i merytoryczna prezentacji wyników prac projektowych, ocena sposobu przeprowadzenia wystąpienia

$P = 0,8 * F1 + 0,2 * F2; F1 > 2, F2 > 2$

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></b> [1] H. Garcia-Molina, J.D. Ullman, J. Widom, „Systemy baz danych. Kompletny podręcznik”, Wydanie II, 2011. [2] Dokumentacje systemów zarządzania bazami danych.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Roman Ptak, roman.ptak@pwr.edu.pl</b>

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Sieci komputerowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Computer networks</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0029G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75		75		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1,5		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabywanie podstawowej wiedzy z zakresu zastosowań sieci komputerowych i znaczenia sieci komputerowych we współczesnym świecie, technologii sieci komputerowych, protokołów sieci.
- C2 Zapoznanie studentów z praktyką budowy i konfiguracji sieci komputerowej, projektowania adresacji oraz analizy ruchu sieciowego

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - posiada podstawową wiedzę z zakresu zastosowań sieci komputerowych i znaczenia sieci komputerowych we współczesnym świecie.

PEU\_W02 - posiada podstawową wiedzę z zakresu aktualnych standardów sieci komputerowych obejmujących media transmisyjne, protokoły i technologie sieciowe.

PEU\_W03 - posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania i konfiguracji sieci komputerowych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi zbudować i skonfigurować prostą sieć komputerową z wykorzystaniem urządzeń sieciowych, zaprojektować adresację IP dla sieci komputerowej, posługiwać się narzędziami diagnostycznymi

PEU\_U02 – potrafi korzystać z analizatora sieciowego: przechwytywać i filtrować pakiety, przeprowadzić analizę zawartości pakietu

PEU\_U03 - potrafi w podstawowym zakresie konfigurować i zarządzać popularnymi usługami sieciowymi

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do sieci komputerowych	4
Wy2	Techniki komutacji i model ISO/OSI	2
Wy3	Model TCP/IP	2
Wy4	Technologie z rodziny Ethernet	2
Wy5	Media transmisyjne	2
Wy6	Urządzenia sieci LAN	2
Wy7	VLAN oraz protokół IP w sieciach LAN	2
Wy8	Projektowanie sieci LAN	4
Wy9	Bezprzewodowe sieci komputerowe	2
Wy10	Rozległe sieci komputerowe	2
Wy11	Podstawy bezpieczeństwa sieci komputerowych	4
Wy12	Najnowsze trendy w sieciach komputerowych	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Informacje organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, zasady oceniania. Narzędzia wykorzystywane podczas zajęć.	2
La2	Łączenie urządzeń w sieć komputerową. Kontrola poprawności działania sieci, narzędzia diagnostyczne.	2
La3	Budowa prostej sieci, podstawy konfiguracji urządzeń sieciowych. Adresacja w sieciach komputerowych. Praca zdalna z wykorzystaniem protokołu zdalnego terminala.	2
La4	Analiza działania i budowy nagłówków protokołów warstwy łącza danych z wykorzystaniem analizatora sieciowego. Adresacja w warstwie łącza danych. Technologia Ethernet. Protokół odwzorowywania adresów.	4
La5	Budowa i funkcje routerów. Łączenie sieci. Podstawy wyznaczania tras (routingu) w sieciach komputerowych.	2
La6	Analiza działania i budowy nagłówków protokołów warstwy transportowej z wykorzystaniem analizatora sieciowego. Identyfikacja i analiza sesji	2

	warstwy transportowej z poziomu stacji roboczej.	
La7	Podstawy adresacji IPv6.	2
La8	Projektowanie i wdrażanie schematu adresacji IPv4	2
La9	Usługi warstwy aplikacji (http, ftp, dns), system nazw domen i proces tłumaczenia adresów.	2
La10	Zarządzanie urządzeniami sieciowymi.	2
La11	Budowa sieci komputerowej i konfiguracja urządzeń sieciowych w pakiecie symulacyjnym. Symulacji i weryfikacja poprawności działania sieci.	2
La12	Samodzielne zadanie praktyczne – budowa i konfiguracja sieci komputerowej z wykorzystaniem przełączników i routerów.	4
La13	Repetitorium: architektury sieciowe, funkcje i protokoły poszczególnych warstw, zasady komunikacji w sieci komputerowej	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  
 N2. Wykład problemowy  
 N3. Dyskusja problemowa  
 N4. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym  
 N5. Testy na platformach e-learningowych  
 N6. Konsultacje  
 N7. Praca własna – przygotowanie do wykładu, egzaminu i laboratorium

#### 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	Kolokwium, odpowiedź ustna, kartkówka
F2	PEU_U01 - U03	Kartkówka, ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, testy na platformie e-learningowej
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] Tannenbaum A., S., Sieci komputerowe, Helion, Gliwice, 2004
- [2] Materiały firmy Cisco dostępne w formie prezentacji multimedialnych
- [3] K. Nowicki, J. Woźniak, *Przewodowe i bezprzewodowe sieci LAN*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
- [4] K. Nowicki, J. Woźniak, *Sieci LAN, MAN i WAN - protokoły komunikacyjne*, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1998
- [5] R. Breyer, S. Riley, *Switched, Fast i Gigabit Ethernet*, wyd. Helion 1999
- [6] A. Kasprzak, *Rozległe sieci komputerowe z komutacją pakietów*, Oficyna Wydawnicza PWr, 1997
- [7] W. Stallings, *Ochrona danych w sieci i intersieci w teorii i praktyce*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997

**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] Walkowiak K., Modeling and Optimization of Cloud-Ready and Content-Oriented Networks, Studies in Systems, Decision and Control, Vol. 56, Springer Verlag, 2016
- [4] Czasopismo Network.
- [5] Materiały producentów sprzętu i oprogramowania sieciowego.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)****Prof. Dr hab. inż. Krzysztof Walkowiak, [Krzysztof.walkowiak@pwr.edu.pl](mailto:Krzysztof.walkowiak@pwr.edu.pl)**

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Digital circuits and embedded systems 1

Kierunek studiów: Informatyka techniczna

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: W04ITE-SI0031G

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		50		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1,5		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy na temat procesu specyfikacji, projektu, symulacji oraz implementacji systemu cyfrowego.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie składni, semantyki i modelu symulacyjnego języków opisu sprzętu.
- C3. Nabycie umiejętności posługiwania się językiem opisu sprzętu w celu specyfikacji oraz testowania projektu układu cyfrowego.
- C4. Nabycie wiedzy w zakresie architektury wewnętrznej oraz cech aplikacyjnych prostych cyfrowych układów programowalnych sprzętowo.
- C5. Nabycie umiejętności posługiwania się prostymi układami programowalnymi w celu realizacji projektu układu logicznego.
- C6. Nabycie umiejętności wyszukiwania i korzystania z dokumentacji oraz katalogów firmowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 - zna rolę poszczególnych etapów procesu specyfikacji, projektowania logicznego, symulacji oraz implementacji systemu cyfrowego
- PEU\_W02 - zna wybrany język opisu sprzętu i rozumie zasady przedstawiania za jego pomocą sposobu funkcjonowania cyfrowego układu logicznego
- PEU\_W03 - zna organizację wewnętrzną podstawowych klas cyfrowych układów programowalnych sprzętowo

### z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 - potrafi użyć język opisu sprzętu w projekcie logicznym układu cyfrowego oraz w jego testowaniu
- PEU\_U02 - potrafi, korzystając ze specjalistycznego oprogramowania, przygotować projekt prostego układu cyfrowego o rozmiarze rzędu setek bramek logicznych, zrealizować jego implementację sprzętową w układzie programowalnym oraz wykonać testy symulacyjne oraz sprzętowe

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Narzędzia E-CAD. Proces specyfikacji, projektowania, symulacji oraz implementacji układu cyfrowego.	2
Wy2	Parametry statyczne i dynamiczne elementów cyfrowych. Szacowanie podstawowych charakterystyk układu cyfrowego.	2
Wy3	Języki opisu sprzętu (HDL): różne poziomy opisu struktury i funkcjonalności układu.	2
Wy4	Składnia języka HDL: typy, operatory, instrukcje.	2
Wy5	Podstawowe konstrukcje HDL opisujące układy kombinacyjne i sekwencyjne; logika wielowartościowa i funkcje rozstrzygające.	4
Wy6	Synteżowalność opisów HDL: tworzenie opisów dobrze synteżowalnych, metody opisu złożonych układów synchronicznych.	2
Wy7	Model symulacyjny języka: opracowanie i symulacja opisu, zdarzenia i cykle symulacji.	2
Wy8	Układy programowalne sprzętowo: przegląd architektur i technologii programowania.	2
Wy9	Organizacja wewnętrzna prostych układów programowalnych PAL, PLA.	2
Wy10	Architektury złożonych układów programowalnych CPLD.	2
Wy11	Implementacja układu cyfrowego w strukturze CPLD; szczegółowy model czasowy.	2
Wy12	Architektury układów programowalnych FPGA: matryce komórek logicznych oraz specjalizowane zasoby dodatkowe.	4



Wy13	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sprawy organizacyjne, szkolenie stanowiskowe BHP. Zapoznanie się z oprogramowaniem i sprzętem wykorzystywanym na zajęciach.	2
La2	Projektowanie i symulacja układów w zintegrowanym środowisku E-CAD. Implementacja i sprzętowa weryfikacja ich pracy.	4
La3	Modularyzacja projektu, tworzenie projektów o hierarchicznej strukturze modułów źródłowych.	4
La4	Układy uzależnień czasowych, użycie symulacji czasowej w weryfikacji pracy układu.	4
La5	Maszyny stanów, programowanie obsługi sekwencji zdarzeń.	4
La6	Zaawansowane opisy HDL w tworzeniu środowiska do symulacji i testowania układu.	4
La7	Współpraca z urządzeniami zewnętrznymi: wyświetlacz 7-segmentowy, klawiatura, port szeregowy.	4
La8	Obsługa sterownika wyświetlacza LCD oraz monitora VGA.	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy oraz projektora komputerowego.</p> <p>N2. Ćwiczenia laboratoryjne.</p> <p>N3. Konsultacje.</p> <p>N4. Praca własna – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>N5. Praca własna – przygotowywanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium.</p>

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02	Odpowiedzi ustne, oceny wykonywanych ćwiczeń, oceny pisemnych sprawozdań z ćwiczeń
F2	PEU_W01 – PEU_W03	Kolokwium pisemne
$P = 0.4 * F1 + 0.6 * F2$ jeżeli obie oceny są pozytywne oraz kolokwium zaliczono w pierwszym terminie; w przypadku zaliczania kolokwium poprawkowego $P \leq 3,5$ .		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Łuba T. (red.), *Synteza układów cyfrowych*, WKŁ, Warszawa
- [2] Zwoliński M., *Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL*, WKŁ, Warszawa
- [3] Opracowania firmowe nt. omawianych na wykładzie i używanych w laboratorium układów programowalnych, np. *XC9500XL High-Performance CPLD Family Data Sheet* (DS054, [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com))
- [4] Dokumentacja oprogramowania używanego do syntezy i implementacji układów cyfrowych, np. *XST User Guide for Virtex-4, Virtex-5, Spartan-3, and Newer CPLD Devices* (UG627, [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com)), *CPLD Libraries Guide* (UG606, [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com))

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Chu P.P, *RTL hardware design using VHDL*, J.Wiley & Sons, Hobokon
- [2] Rushton A., *VHDL for logic synthesis*, J.Wiley & Sons, Chichester
- [3] Pasierbiński J., Zbysiński P., *Układy programowalne w praktyce*, WKŁ, Warszawa
- [4] Skahill K., *Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych*, WNT, Warszawa
- [5] Kalisz J. (red.), *Język VHDL w praktyce*, WKŁ, Warszawa
- [6] *ISE In-Depth Tutorial* (UG695, [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com))
- [7] *ISim In-Depth Tutorial* (UG628, [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com))

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

**Dr inż. Jarosław Sugier, [jaroslaw.sugier@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.sugier@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Projektowanie Efektywnych Algorytmów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Effective Algorithms Design</b>
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Informatyka Techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	.....
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0032G</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie stosowania dokładnych i przybliżonych metod rozwiązywania zadań optymalizacji kombinatorycznej
- C2 Utrwalenie wiedzy i umiejętności w zakresie klasyfikowania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych pod kątem ich złożoności obliczeniowej oraz oceniania efektywności algorytmów pod kątem jakości dostarczanych rozwiązań
- ... ..

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – posiada ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych problemów kombinatorycznych, modelowania takich problemów oraz metod i technik optymalizacji.

PEU\_W02 – zna i rozumie podstawowe i zaawansowane metody i algorytmy rozwiązywania problemów optymalizacji kombinatorycznej.

PEU\_W03 – zna i potrafi w sposób zrozumiały wytłumaczyć pojęcia i zagadnienia z zakresu zasad i metod projektowania algorytmów, określania i osiągania efektywności algorytmów oraz możliwości i ograniczeń pewnych metod tworzenia algorytmów.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi stworzyć i wykonać implementację algorytmu rozwiązania wskazanego problemu z zastosowaniem metody przeglądu zupełnego, programowania dynamicznego i/lub podziału i ograniczeń

PEU\_U02 – potrafi stworzyć i wykonać implementację algorytmu rozwiązania wskazanego problemu z zastosowaniem metody symulowanego wyżarzania i/lub poszukiwania z zakazami

PEU\_U03 – potrafi stworzyć i wykonać implementację algorytmu rozwiązania wskazanego problemu z zastosowaniem algorytmów genetycznych i/lub algorytmów mrówkowych

PEU\_U04 – potrafi przygotować projekt eksperymentu, określić założenia, opracować metodę badawczą, przeprowadzić badanie, opracować i zaprezentować wyniki, przeprowadzić ich analizę, wyciągnąć wnioski oraz zredagować raport z eksperymentu

PEU\_U05 – potrafi w sposób zrozumiały wytłumaczyć pojęcia i zagadnienia z zakresu zasad i metod projektowania algorytmów, określania i osiągania efektywności algorytmów oraz możliwości i ograniczeń pewnych metod tworzenia algorytmów

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji, jej krytycznej analizy oraz samodzielnego poszerzania wiedzy

PEU\_K02 – rozumie konieczność zrozumiałego przekazywania wiedzy (pojęć i zagadnień) z zakresu zasad i metod projektowania algorytmów, określania i osiągania efektywności algorytmów oraz możliwości i ograniczeń pewnych metod tworzenia algorytmów

PEU\_K03 – ma świadomość związku pomiędzy jakością tworzonych i implementowanych algorytmów a ekonomią i ergonomią ich użytkowania

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Omówienie programu kursu, organizacji zajęć oraz zasada zaliczenia. Modelowanie problemu. Tworzenie modeli dokładnych i uproszczonych. Odwzorowanie aspektów problemu rzeczywistego w modelu. Granice i konsekwencje upraszczania modelu. Metody dokładne i uproszczone rozwiązywania problemu. Jakość uzyskiwanych rozwiązań w zależności od użytych modeli i metod. Sprawdzenie intuicji i poziomu rozumienia przez studentów zagadnień modelowania problemów i stosowania metod ich rozwiązywania. Problemy optymalizacji. Optymalizacja dyskretna i kombinatoryczna.	3
Wy2	Metoda losowa i metoda przeglądu zupełnego.	3

Wy3	Metoda podziału i ograniczeń ( <i>Branch and Bound method</i> ). Definicja i metody wyznaczania dolnego i górnego ograniczenia.	3
Wy4	Metoda programowania dynamicznego ( <i>Dynamic Programming method</i> ). Zastosowania np. algorytm CYK, zagadnienia plecakowe, problem komiwojażera. Ocena efektywności czasowej i pamięciowej.	4
Wy5	Metody poszukiwania lokalnego <i>steepest</i> i <i>greedy</i> . Idea sąsiedztwa. Efektywność przeszukiwania lokalnego: obliczanie delty funkcji celu, ocena i wykorzystanie ruchów poprzednich, ruchy kandydackie. Problem lokalnych optimów.	3
Wy6	Metoda symulowanego wyżarzania ( <i>Simulated Annealing method</i> ). Akceptacja rozwiązań, schematy chłodzenia, warunki zatrzymania ich wpływ na złożoność obliczeniową oraz jakość rozwiązania.	3
Wy7	Metoda poszukiwania z zakazami ( <i>Tabu Search method</i> ). Wpływ parametrów (np. długość listy tabu, długość kadencji, kryterium aspiracji) na efektywność metody.	3
Wy8	Algorytmy aproksymacyjne	2
Wy9	Algorytmy genetyczne (GA) dla problemów optymalizacji Systemy mrówkowe (AS, ACO), Inteligencja rojowa i algorytmy rojowe (PSO).	4
	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Prezentacja zadań projektowych. Określenie zasad realizacji zadań, opisanie procedury badawczej, ustalenie sposobu wykonania, prezentacji wyników oraz sposobu tworzenia dokumentacji projektowej.	2
Pr2 – Pr4	Samodzielna realizacja zadania nr 1 - rozwiązanie określonego przez prowadzącego problemu (np. dyskretnego plecakowego, problemu komiwojażera bądź szeregowania zadań) z użyciem metody przeglądu zupełnego i metody losowej. Ocena efektywności ze względu na zużycie zasobów i jakość rozwiązania.	6
Pr5 – Pr8	Samodzielna realizacja zadania nr 2 - rozwiązanie określonego w zadaniu 1. problemu z użyciem metody programowania dynamicznego i/lub metody podziału i ograniczeń. Ocena efektywności ze względu na zużycie zasobów i jakość rozwiązania.	8
Pr9 – Pr11	Samodzielna realizacja zadania nr 3 - rozwiązanie określonego w zadaniu 1. problemu z użyciem metody symulowanego wyżarzania i/lub metody poszukiwania z zakazami. Ocena efektywności ze względu na zużycie zasobów i jakość rozwiązania.	8
Pr12 – Pr15	Samodzielna realizacja zadania nr 4 - rozwiązanie określonego w zadaniu 1. problemu z użyciem algorytmu inspirowanego naturą np. algorytmu genetycznego bądź algorytmu mrówkowego. Ocena efektywności ze względu na zużycie zasobów i jakość rozwiązania.	6
	Suma godzin	<b>30</b>

### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem dostępnych narzędzi (np. wideoprojektora, tabletu graficznego, komputera), bądź wykład zdalny na dostępnej platformie oraz w wykorzystaniem dostępnych narzędzi. Prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami, demonstracja, dyskusja.  
N2. Realizacja zadań projektowych

N3. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych, ogłoszeń oraz dokumentacji zadań projektowych.

N4. Konsultacje tradycyjne bądź zdalne.

N5. Praca własna – przygotowanie do zajęć projektowych.

N6. 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 – PEU_W03	Kolokwium pisemne bądź ustne
F2	PEU_U01 – PEU_U05 PEU_K01 ÷ PEU_K03	Programy do zadań 1, 2 i 3
P = 0,4*F1 + 0,6*F2; oceny F1 i F2 muszą być pozytywne		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Luke, Essential of metaheuristics, 2015
- [2] T. El-Ghazali, Metaheuristics, 2019
- [3] Z. Michalewicz, Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka, WNT 2006
- [4] Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT 1999
- [5] M. Dorigo, Ant colony optimization, 2004

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] S. Arora, B. Barak, Computational complexity - A modern approach, 2009
- [2] C. Papadimitriou, Złożoność obliczeniowa, WNT, 2002
- [3] J. Błażewicz, Problemy optymalizacji kombinatorycznej, PWN, 1996
- [4] R. Grzymkowski, Wybrane algorytmy optymalizacji. Algorytmy genetyczne. Algorytmy mrówkowe, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, 2008
- [5] F. Glover, Tabu search - Part I, ORSA Journal on Computing, 1 (3), 190 - 206, 1989
- [6] F. Glover, Tabu search - Part II, ORSA Journal on Computing, 2 (1), 4 - 32, 1989

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. TOMASZ KAPŁON, tomasz.kaplon@pwr.edu.pl

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Bazy danych 1  
**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Database Systems 1  
**Kierunek studiów:** Informatyka techniczna  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....  
**Poziom i forma studiów:** I stopień, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy  
**Kod przedmiotu:** W04ITE-SI0034G  
**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		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1.5		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie i zrozumienie architektury systemów baz danych
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej programowania baz danych oraz administrowania bazami danych
- C3 Nabycie wiedzy w zakresie modelowania danych oraz projektowania systemów bazodanowych.
- C4 Zdobyć umiejętności pozyskiwania informacji z baz danych
- C5 Zdobyć umiejętności wykorzystania narzędzi wspomagających modelowanie danych
- C6 Zdobyć umiejętności projektowania prostych aplikacji bazodanowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 posiada wiedzę o typowych architekturach systemów baz danych

PEU\_W02 posiada wiedzę z programowania w języku SQL

PEU\_W03 posiada wiedzę o modelowaniu danych, weryfikacji i implementowaniu modelu w określonych środowiskach bazodanowych

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi zastosować polecenia języka SQL do wyszukiwania danych

PEU\_U02 potrafi wykorzystać polecenia języka SQL do aktualizacji danych oraz kreowania obiektów bazy danych

PEU\_U03 potrafi zamodelować oraz wykonać projekt bazy danych z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia. Architektury systemów bazodanowych	2
Wy2	Język SQL - Wprowadzenie	2
Wy3	Język SQL - Funkcje wierszowe	2
Wy4	Język SQL - Połączenia (złączenia)	2
Wy5	Język SQL - Podzapytania	2
Wy6	Język SQL - Operatory zbiorowe	2
Wy7	Język SQL - Instrukcje DML	2
Wy8	Język SQL - Instrukcje DDL	2
Wy9	Przetwarzanie transakcyjne	1
Wy10	Relacyjny model danych oraz modelowanie danych	2
Wy11	Transformacja modelu ER	1
Wy12	Proces normalizacji bazy danych	2
Wy13	Model fizyczny bazy danych oraz indeksy	2
Wy14	Współbieżność transakcji	2
Wy15	Proceduralny język zapytań PL/SQL	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Architektura klient/serwer, wybrane środowisko bazodanowe, klient bazy danych	2
La2	Język SQL - Selekcja danych	2
La3	Język SQL - Funkcje agregujące	2
La4	Język SQL - Złączenia	2
La5	Język SQL - Podzapytania	2
La6	Język SQL - Polecenia DML	2
La7	Język SQL - Tworzenie i modyfikacja tabel	2
La8	Język SQL - Widoki	2



La9	Język SQL - Indeksy oraz sekwencje	2
La10	Język SQL - Operator SET	2
La11	Kontrola dostępu użytkowników	2
La12	Język PL/SQL	4
La13	Interfejs użytkownika	4
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  
N2. Prezentacja syntetyczna (10 minut) zadania laboratoryjnego przez prowadzącego  
N3. Realizacja zadania laboratoryjnego (wg instrukcji) na stanowisku laboratoryjnym  
N4. Sprawozdanie pisemne z realizacji zadania laboratoryjnego  
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, PEU_W02, PEU_W03	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zadań laboratoryjnych
P=0.6*F1+0.4*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1, F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Beynon-Davies P., *Systemy baz danych*. WNT
- [2] Date C. J. , *Wprowadzenie do systemów baz danych*. WNT
- [3] Debarros A.: *Praktyczny SQL*. Wydawnictwo Naukowe PWN
- [4] Bowman J., Emerson S., Darnovsky M.: *Podręcznik języka SQL*. WNT
- [5] Hernandez M.: *Projektowanie baz danych dla każdego. Przewodnik krok po kroku*. Helion

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Pozycje literaturowe dotyczące określonych systemów baz danych (Oracle, MySQL, MSSQL)

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

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

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Praktyka zawodowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Internship</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka techniczna</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0036Q</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>160</b>	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>6</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>6</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				<b>6</b>	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Dopuszczenie do realizacji praktyki przez pełnomocnika ds. praktyk

### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Konfrontacja wiedzy, zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów, z rzeczywistymi wymaganiami stawianymi przez pracodawców.
- C2 Zdobycie doświadczenia przemysłowego, poznanie podstawowego wyposażenia technicznego i technologicznego firmy, w tym także poznanie specyfiki pracy wyższego dozoru technicznego.
- C3 Zapoznanie się ze specyfiką środowiska zawodowego oraz kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem realizacji praktyki.
- C4 Doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej i zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania.
- C5 Profesjonalizacja zachowań zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności technicznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Ma umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej.

PEU\_U02 Ma umiejętność korzystania ze zdobytej wiedzy do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jest otwarty na wymianę myśli i nowe wyzwania.

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Indywidualne zadania dla każdego studenta w zależności od wyboru miejsca realizacji praktyki	160
Suma godzin		<b>160</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja wprowadzająca w działalność firmy.

N2. Konsultacje

N3. Specjalistyczny sprzęt i oprogramowanie stosowane w firmie.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
<b>F1(P)</b>	PEU_UO1	Ocena indywidualna (2,0...5,5) na podstawie pisemnego sprawozdania z odbytej praktyki oraz wymagań zawartych w „Regulaminie praktyk”, czyli procedurze WEK/P1/2013/2015/2017
	PEU_UO2	
	PEU_K01	
<b>P(P)</b>	<b>P =F1</b>	

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

dr inż.



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim: Podstawy programowania</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Programming principles</b>	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka Techniczna</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy): .....</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I , stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0037G</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40	30	30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	0,5	0,5		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu algorytmów komputerowych oraz sposobów ich przedstawiania i analizowania.
- C2 Poznanie podstawowych konstrukcji programistycznych wspólnych dla większości języków algorytmicznych: typów, zmiennych, warunkowych rozgałęzień, pętli, funkcji z argumentami, rekurencji, tablic, list, plików.
- C3 Nabycie umiejętności programowania strukturalnego i proceduralnego w języku C lub C++.
- C4 Poznanie standardowych algorytmów przetwarzania dużych ilości danych: przeszukiwania, agregowania i sortowania.
- C5 Zapoznanie się z wybranymi formami dynamicznych i złożonych struktur danych: listą, stosem, kolejką, drzewem.
- C6 Nabycie umiejętności konfigurowania i posługiwania się wybranymi środowiskami programistycznymi w celu usprawnienia procesów edycji, kompilacji i testowania projektów programistycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Posiada podstawową wiedzę na temat nowoczesnych języków i paradygmatów programowania.
- PEU\_W02 Zna język reprezentacji oraz zasady konstruowania schematów blokowych
- PEU\_W03 Zna składnię i typowe konstrukcje programistyczne języka C lub C++.
- PEU\_W04 Zna zasady programowania strukturalnego i proceduralnego.
- PEU\_W05 Rozumie pojęcia: iteracji, rekurencji, organizacji pamięci, arytmetyki wskaźników oraz dynamicznego rezerwowania i zwalniania zasobów.
- PEU\_W06 Zna podstawowe algorytmy wyszukiwania, agregowania i sortowania danych.
- PEU\_W07 Posiada wiedzę na temat wybranych dynamicznych i złożonych struktur danych.
- PEU\_W08 Zna narzędzia programistyczne wspomagające pracę informatyka.

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Umie zapisać algorytm w postaci schematu blokowego.
- PEU\_U02 Potrafi skonstruować rozwiązanie prostych zadań programistycznych wymagających użycia kilku rozgałęzień, pętli lub rekurencji.
- PEU\_U03 Umie zdefiniować funkcję oraz dobrać sposób przekazywania parametrów wejściowych i wyniku działania funkcji.
- PEU\_U04 Potrafi definiować, inicjalizować oraz przetwarzać podstawowe reprezentacje danych: tablice, łańcuchy znakowe, struktury oraz ich kombinacje.
- PEU\_U05 Umie poprawnie strukturalizować kod oraz dane programu w języku C lub C++, zgodnie z zasadami programowania strukturalnego i proceduralnego.
- PEU\_U06 Potrafi oprogramować operacje przechowywania danych w pamięci trwałej wykorzystując strumienie plikowe.
- PEU\_U07 Potrafi wykorzystywać wskaźniki i instrukcje alokacji do dynamicznego zarządzania pamięcią wykorzystywaną przez program.
- PEU\_U08 Potrafi zaprojektować i oprogramować zestaw funkcji ukrywających szczegóły implementacyjne wybranych złożonych i dynamicznych struktur danych.
- PEU\_U09 Potrafi zaproponować oraz przeprowadzić procedurę symbolicznego lub dynamicznego testowania poprawności wykonanego oprogramowania.
- PEU\_U10 Umie wykorzystać zintegrowane środowisko programistyczne do skonfigurowania, edytowania i testowania projektów jednowątkowych programów konsolowych.
- PEU\_U11 Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące programowania z dokumentacji technicznej, literatury, Internetu oraz innych źródeł w języku polskim i angielskim.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Rozumie potrzebę ustawicznego poszerzania swojej wiedzy, w tym systematycznego zapoznawania się z nowymi publikacjami z zakresu informatyki i dokumentacją nowych produktów.
- PEU\_K02 Jest świadom prawnych i społecznych aspektów informatyzacji oraz potrzeby przestrzegania zasad etycznych w działalności zawodowej informatyka.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Algorytmy i sposoby ich przedstawiania. Dominujące paradygmaty programowania. Język schematów blokowych. Etapy i narzędzia wykorzystywane podczas tworzenia oprogramowania. Standardy języków programowania. Ogólna struktura programu w języku C lub C++. Przykłady kodów źródłowych programów konsolowych oraz podstawowe konstrukcje programowe.	2
Wy2	Dane i ich komputerowe reprezentacje. Typy danych i zakresy ich wartości. Zmienne programowe, deklaracje zmiennych i inicjowanie wartości. Zasięg	2

	widoczności identyfikatorów. Klasy pamięci. Identyfikatory typów (typedef). Operatory i wyrażenia: arytmetyczne, relacyjne, logiczne, bitowe. Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych. Standardowe funkcje matematyczne. Podstawowe operacje wejścia/wyjścia oraz dialog z użytkownikiem w trybie znakowym. Formatowane wejście i wyjście z wykorzystaniem standardowych bibliotek <stdio.h> <iostream>.	
Wy3	Podstawowe instrukcje: przypisania, warunkowa i wyboru. Sterowanie wykonaniem programu, składanie i zagnieżdżanie instrukcji rozgałęziających. Przykłady algorytmów przetwarzających nieduże ilości danych (bez wykorzystania pętli). Pojęcie iteracji w programie. Rodzaje pętli: while, do while, for. Warunki zakończenia pętli i zagnieżdżanie pętli. Instrukcje break i continue. Proste algorytmy iteracyjne: zliczanie, sumowanie i poszukiwanie ekstremum w ciągu danych pobieranych ze strumienia.	2
Wy4	Tablice w języku C/C++: deklaracja oraz inicjalizacja, dostęp do elementów za pomocą operatora indeksu. Operacje na tablicach z wykorzystaniem pętli for. Tablice wielowymiarowe. Podstawowe algorytmy przetwarzania tablic.	2
Wy5	Funkcje i procedury w językach programowania. Pojęcia: prototypu, definicji i wywołania funkcji. Funkcje bezparametrowe. Zwracanie wartości funkcji. Jawne przekazywanie danych przez listę argumentów. Przekazywanie argumentów przez wartość i przez referencję. Argumenty domniemane. Funkcje przeciążone. Funkcje inline. Funkcje rekurencyjne.	2
Wy6	Wskaźniki zmiennych i ich adresy, arytmetyka wskaźników. Związek pomiędzy wskaźnikami a tablicami. Praca z tablicami w zapisie wskaźnikowym. Przekazywanie argumentów funkcji przez adres. Funkcje standardowe operujące bezpośrednio na pamięci (memset, memcpy, memmove, itp.)	2
Wy7	Tablicowa reprezentacja tekstów w języku C/C++. Standardowe funkcje łańcuchowe z biblioteki <string.h> (strcpy, strcmp, strcat, strlen, itd.). Przykłady pisania własnych funkcji przetwarzających dane tekstowe.	2
Wy8	Kolokwium połówkowe (formujące) Specyfikacja programu, testowanie, obsługa błędów, dokumentowanie.	2
Wy9	Rekurencja i algorytmy rekurencyjne. Przeszukiwanie binarne i sortowanie tablic.	2
Wy10	Typ strukturalny - pojęcie struktury w języku C/C++. Definicja, deklaracja i inicjalizacja zmiennych strukturalnych. Zagnieżdżanie typów złożonych (struktur i tablic). Przykład prostej bazy danych wykorzystującej reprezentację w postaci tablic struktur.	2
Wy11	Obsługa plików zewnętrznych. Pliki o dostępie swobodnym i pliki tekstowe. Proceduralne i obiektowe biblioteki operacji plikowych. Standardowe funkcje do obsługi plików z biblioteki <stdio.h>. Wejście i wyjście dla znaków, łańcuchów i danych formatowanych. Wejście i wyjście blokowe (binarne). Przenaszalność danych pomiędzy różnymi systemami operacyjnymi.	2
Wy12	Dynamiczne przydzielanie pamięci. Alokacja i zwalnianie pamięci przydzielonej dynamicznie (funkcje malloc, calloc, free, operatory new i delete). Kontrola zajętości serty. Dynamiczne tworzenie i realokacja tablic oraz łańcuchów znaków o zadawanej wielkości	2
Wy13	Złożone struktury wskaźnikowe. Tablica wskaźników na zmienne proste, tablica wskaźników na tablice / łańcuchy o stałej wielkości, dynamiczna tablica wskaźników na dynamiczne łańcuchy. Wskaźniki na funkcje. Funkcja qsort.	2
Wy14	Tworzenie dynamicznych struktur danych: lista wskaźnikowa, stos, kolejka,	2

	kolejka priorytetowa, drzewa binarne i ich własności.	
Wy15	Repetitorium. Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Omówienie programu oraz organizacji zajęć ćwiczeniowych. Zapis algorytmów za pomocą języka schematów blokowych.	1
Ćw2	Reprezentacja danych różnego typu. Dobór typu zmiennych, ograniczenia reprezentacji. Dialog z użytkownikiem z wykorzystaniem printf i scanf Formatowanie danych (budowa łańcuchów formatujących zawierających różnorodne sekwencje sterujące % \ ) Zapis wyrażeń matematycznych w języku C/C++. Zapis wyrażeń logicznych (operatory logiczne)	2
Ćw3	Pojęcie iteracji. Rola i dobór zmiennych sterujących oraz pomocniczych pętli. Budowanie warunków końca pętli. Algorytmy iteracyjne (zliczanie, sumowanie, maksimum, minimum, obliczanie szeregów). Równoważność pętli. Programowanie proceduralne - podział zadania na podprogramy-funkcje, menu sterujące. Zakres widoczności i przesłanianie identyfikatorów.	2
Ćw4	Podstawowe algorytmy przetwarzania tablic (wypełnianie, porównywanie elementów, wyszukiwanie, przesuwanie, usuwanie, dodawanie elementów) Tablica pseudo-dynamiczna (stacyczna tablica z licznikiem wykorzystywanych elementów). Parametryzacja algorytmów. Dobór sposobu przekazywania argumentów wejściowych oraz wyników funkcji.	2
Ćw5	Funkcje przetwarzające teksty. Analiza funkcji z biblioteki <string.h>. Oprogramowanie własnych funkcji przetwarzających łańcuchy znaków w. Dynamiczna alokacja i realokacja pamięci – tablice jednowymiarowe o zmiennym rozmiarze. Arytmetyka wskaźników, konwersja (rzutowanie) wskaźników. Ćwiczenia z dostępu do dowolnego obszaru pamięci.	2
Ćw6	Strukturalna dekompozycja dużych programów oraz złożonych reprezentacji danych. Omówienie i ćwiczenia z reprezentacją problemu prostej bazy danych za pomocą tablicy struktur. Kodowanie danych "nienumerycznych" - typ wyliczeniowy. Kodowanie danych za pomocą słownika. Operacje składowania danych w pamięci zewnętrznej za pomocą strumieni plikowych. Tekstowa i binarna reprezentacja danych liczbowych. Wykrywanie błędów operacji wej/wyj. Sterowanie położeniem wskaźnika pliku. Podstawowe algorytmy sekwencyjnego przetwarzania plików tekstowych i binarnych.	2
Ćw7	Analiza wzorcowych implementacji złożonych-dynamicznych struktur danych: listy wskaźnikowej, stosu, kolejki, kolejki priorytetowej. Analiza wzorcowych implementacji wybranych rekurencyjnych algorytmów sortowania tablic.	2
Ćw8	Repetitorium. Zaliczenia.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Omówienie programu oraz organizacji zajęć laboratoryjnych. Szkolenie stanowiskowe BHP. Konfiguracja środowiska programistycznego (np. Windows/Visual Studio lub Linux/Emacs/gcc). Przykład programu konsolowego z użyciem zmiennych prostych, instrukcji przypisania i konsolowe operacje wejścia wyjścia. Edycja, kompilacja, uruchomienie i debugowanie programu.	1
La2	Ćwiczenia z tworzeniem programów ilustrujących zastosowanie podstawowych instrukcji i konstrukcji programowych języka C/C++: przypisania, rozgałęzienia warunkowego (if, if/else), wyboru (switch, case,	2



	break, default). Zagnieżdżanie instrukcji rozgałęziających. Obliczanie wyrażeń matematycznych.	
La3	Ćwiczenia z tworzeniem programów ilustrujących zastosowanie instrukcji pętlowych (while, do while, for). Standardowe algorytmy iteracyjne: zliczanie, sumowanie, szukanie maksimum i minimum. Ćwiczenia z tworzeniem własnych funkcji. Funkcje bezparametrowe i zmienne lokalne. Przekazywanie parametrów przez zmienne globalne.	2
La4	Ćwiczenia z tworzeniem programów ilustrujących wykorzystanie reprezentacji tablicowej. Przetwarzanie tablic za pomocą pętli. Wybrane algorytmy przetwarzania tablic: wyszukiwanie liniowe i binarne, sortowanie bąbelkowe i przez wstawianie. Funkcje z jawną listą argumentów. Przekazywanie argumentów przez wartość, referencję i adres. Debugowanie i testowanie poprawności programów.	2
La5	Ćwiczenia z tworzeniem programów ilustrujących przetwarzanie danych tekstowych reprezentowanych w postaci tablicy znaków. Dostęp do zmiennych za pomocą wskaźników. Programy wykorzystujące dynamiczną alokację i realokację tablic jednowymiarowych. Debugowanie i testowanie poprawności programów.	2
La6	Oprogramowanie prostej bazy danych wykorzystującej reprezentację w postaci tablicy struktur lub tablicy wskaźników na struktury. Rozbudowanie programu o operacje archiwizacji danych w pamięci zewnętrznej w postaci plików tekstowych lub binarnych.	2
La7	Oprogramowanie wybranej dynamicznej struktury danych: listy wskaźnikowej, kolejki, kolejki priorytetowej lub drzewa. Ćwiczenia z tworzeniem programów wykorzystujących rekurencję.	2
La8	Repetitorium. Zaliczenia.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora lub telekonferencji (np. Zoom).  
N2. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń poprzez rozwiązywanie zadań  
N3. Praca własna – samodzielne wykonanie zadanych programów laboratoryjnych  
N4. Inspekcje kodu wykonanych programów przez prowadzącego laboratorium  
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium  
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 – W08	(Wykład) Pisemne kolokwium na wykładzie. W przypadku przeprowadzenia dodatkowego kolokwium w połowie semestru, ocena F1 jest sumą ważoną ( $1/3 \cdot F4 + 2/3 \cdot F5$ ) ocen: F4 – z pierwszego kolokwium, F5 – z drugiego kolokwium
F2	PEU_U01 – U02, PEU_U08 – U09, PEU_U11, PEU_K01 – K02	(Ćwiczenia) Ocena odpowiedzi ustnych. Ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych. Kolokwium zaliczeniowe na ćwiczeniach.
F3	PEU_U03 – U07, PEU_U10	Obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Inspekcja i ocena kodu wykonanych

	programów, przez prowadzącego laboratorium.
P = 1/2*F1 + 1/4*F2 + 1/4*F3; oceny składowe muszą być pozytywne: F1≥3.0, F2≥3.0, F3≥3.	

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Brian W Kernighan, Język ANSI C: programowanie, Helion,
- [2] Kochan S.G., Język C : kompendium wiedzy, Helion,
- [3] Deitel P.J., Język C : solidna wiedza w praktyce, Helion,
- [4] Grębosz J., Symfonia C++ Standard, Editions 2000
- [5] Stroustrup B., Język C++, WNT,
- [6] Wróblewski P., Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Helion

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Wirth N., Algorytmy + struktury danych = programy, WNT,
- [2] Segewick C., Algorytmy w C++. W.N.-T., Warszawa
- [3] Prata S., Język C : szkoła programowania, Helion,
- [4] Lippman S. B., Lajoie J., Podstawy języka C++, WNT, Warszawa
- [5] Eckel B., Thinking in C++, Helion,
- [6] Neapolitan R., Podstawy algorytmów z przykładami w C++. Wyd. Helion,

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

**Dr inż. Marek Piasecki, [marek.piasecki@pwr.edu.pl](mailto:marek.piasecki@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Podstawy automatyki i robotyki</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Introduction to automation and control</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Informatyka Techniczna, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień/ stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0038W</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

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

Brak wymagań wstępnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

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

C5 Nabycie wiedzy z zakresu identyfikacji, tworzenia modelu matematycznego, symulacji komputerowej, projektowania dynamiki układu zamkniętego.

C6 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu budowy manipulatorów i robotów przemysłowych stacjonarnych i mobilnych, oraz robotyzacji procesów produkcyjnych.

C7 Nabycie podstawowych umiejętności na temat obsługi i programowania robotów przemysłowych stacjonarnych i mobilnych.

C8 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu perspektyw i kierunków rozwojowych technologii - dla systemów oraz urządzeń automatyki i robotyki.

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna definicje i podstawowe własności systemów statycznych i dynamicznych oraz liniowych i nieliniowych.

PEU\_W02 Zna podstawowe struktury układów regulacji oraz regulatorów liniowych.

PEU\_W03 Zna podstawowe zastosowania robotów stacjonarnych i mobilnych, rozumie pojęcia samo lokalizacji i autonomii robota.

PEU\_W04 Ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji robotów mobilnych, ich systemów lokomocji, sterowania i zasilania.

PEU\_W05 Zna podstawowe konfiguracje robotów przemysłowych, ich budowę, zdolności manipulacyjne i zastosowania, ma elementarną wiedzę z zakresu sterowania i języków programowania robotów, oraz na temat efektorów i układów sensorycznych stosowanych w robotyce.

PEU\_W06 Ma podstawową wiedzę odnośnie modeli matematycznych obiektów sterowania, metod identyfikacji i symulacji komputerowej.

PEU\_W07 Ma podstawową wiedzę z zakresu doboru regulatorów i nastaw regulatorów, czujników, sterowników przemysłowych, oraz urządzeń wykonawczych.

PEU\_W08 Ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania jakości i sterowania procesów z użyciem systemów wizyjnych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment w celu wyznaczenia dynamiki obiektu sterowania.

PEU\_U02 Potrafi opracować prosty algorytm sterowania w inteligentnym budynku, zakodować algorytm i przetestować w warunkach laboratoryjnych.

PEU\_U03 Potrafi korzystać z dokumentacji technicznej robotów i wykorzystać ją do obsługi, sterowania ręcznego i prostego programowania typowego robota przemysłowego.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Rozumie i potrafi stosować zasady BHP w trakcie pracy z urządzeniami automatyki i robotyki

### **TREŚCI PROGRAMOWE**

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

Wy4	Wybrane zagadnienia kinematyki i dynamiki robotów	2
Wy5	Roboty specjalne, przykłady rozwiązań i zastosowania	2
Wy6	Przemysł 4.0 – paradygmaty, cele, perspektywy, rola robotów i automatyki	2
Wy7	Liniowe systemy dynamiczne - wybrane własności	2
Wy8	Układy regulacji automatycznej - opis i struktura	2
Wy9	Regulatory liniowe, kryteria jakości regulacji	2
Wy10	Złożone układy regulacji - pojęcia podstawowe i przykłady	2
Wy11	Budowa, programowanie i zastosowania sterowników PLC	2
Wy12	Przykłady układów regulacji z regulatorem PID	2
Wy13	Systemy sterowania w automatyce budynkowej	2
Wy14	Monitorowanie jakości i sterowanie procesów z użyciem kamer I - problemy, struktury, narzędzia sprzętowe i programistyczne	2
Wy15	Monitorowanie jakości i sterowanie procesów z użyciem kamer II -- przegląd laboratorium i przykłady zastosowań	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W08 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01	Kolokwium pisemne
<b>P=F1</b>		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Greblicki W., Teoretyczne podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław 2001.
- [2] Halawa J. Symulacja i komputerowe sterowanie dynamiki układów sterowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007.
- [3] Klimesz J., Solnik W., Urządzenia automatyki, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1991.
- [4] Łysakowska B., Mzyk G., Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku MATLAB/Simulink, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005.
- [5] Zdanowicz R., Podstawy robotyki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2012

pod red. Morecki A, Knapczyk J., Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów, Warszawa, WNT, 1999

**LITERATURA UZUPEŁNIAJACA:**

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

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

**Dr inż. Wojciech Rafajłowicz, wojciech.rafajlowicz@pwr.wroc.pl**

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Podstawy telekomunikacji</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Introduction to Telecommunications</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Cyberbezpieczeństwo, Elektronika, Informatyka Techniczna, Teleinformatyka, Telekomunikacja</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0040W</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>50</b>				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw telekomunikacji.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

**Z zakresu wiedzy:**

- PEU\_W01 zna główne elementy, pojęcia, etapy oraz procesy zachodzące w kolejnych etapach nadawania i odbioru sygnału. Posiada wiedzę dot. organizacji standaryzacyjnych właściwych branży telekomunikacyjnej.
- PEU\_W02 zna podstawy reprezentacji sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, w tym: zagadnienia związane konwersją analogowo-cyfrową, parametry opisujące sygnału telekom., przestrzeń widmową. Zna i rozumie definicję metryk oceny transmisji, takich jak: pojemność, przepustowość, opóźnienie, *jitter*.
- PEU\_W03 zna cel i rodzaje kodowania protekcyjnego informacji oraz jej modulacji. Zna podstawowe

PEU_W04	metody wielodostępu oraz zwielokrotniania kanału. posiada wiedzę z zakresu modelowania nadajnika, odbiornika i anteny, zna podstawy notacji decybelowej oraz pojęcia szumu i zakłóceń.
PEU_W05	posiada wiedzę z zakresu konstrukcji i właściwości mediów transmisyjnych miedzianych, światłowodowych (optycznych) oraz bezprzewodowych (radiowych). Zna najważniejsze zagadnienia związane z propagacją sygnału fizycznego w tych mediach.
PEU_W06	posiada ogólną wiedzę z zakresu sieci komputerowych (architektura, modele odniesienia, zasada działania). Zna najważniejsze cechy sieci dostępowych i szkieletowych.
PEU_W07	posiada ogólną wiedzę z zakresu systemów komórkowych generacji 2G-5G.
PEU_W08	posiada ogólną wiedzę z zakresu sieci satelitarnych.
PEU_W09	zna problematykę komunikacji rozsiewczej, w tym: właściwości nadawania analogowego i cyfrowego, główne standardy radiofonii cyfrowej oraz telewizji cyfrowej, stan obecny wdrożenia i trendy.
PEU_W10	posiada ogólną wiedzę o współczesnych systemach sieci bezprzewodowych transmisji danych na różnych zasięgach docelowych, w tym: sieci nanośne (WBAN), osobiste (WPAN), lokalne (WLAN), metropolitalne (WMAN/WRAN), sensorowe (WSN), systemy RFID, Internetu Rzeczy (IoT).

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Sprawy organizacyjne. Cel i rola telekomunikacji.	2
Wy2	Pojęcie systemu telekomunikacyjnego.	2
Wy3	Generacja informacji z elementami przetwarzania sygnałów.	2
Wy4	Kodowanie źródłowe i kanałowe, modulacje, zwielokrotnianie kanału i dostępu	2
Wy5	Tor (kanał) transmisyjny	2
Wy6	Przewodowe media transmisyjne	2
Wy7	Bezprzewodowe media transmisyjne	2
Wy8	Sieci komputerowe	2
Wy9	Sieci dostępowe i szkieletowe	3
Wy10	Sieci komórkowe (2G-5G)	2
Wy11	Sieci satelitarne	2
Wy12	Sieci rozsiewcze (DVB, DAB, FM)	2
Wy13	Sieci bezprzewodowe	3
Wy14	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem środków multimedialnych
N2. Dyskusja problemowa
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu końcowego.



## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W10	Pisemne kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Krzysztof Wesołowski, *Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006

[2] Simon Haykin, *Systemy telekomunikacyjne*. Cz. 1. i 2., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Ryszard Zieliński, *Satelitarne sieci teleinformatyczne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2011.

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

**Prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski, tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	<b>Miernictwo w informatyce i telekomunikacji 1</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Metrology in computer engineering and telecommunications</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Informatyka Techniczna</b>
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień / stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0041W</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	100				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie i zrozumienie istoty pomiarów ze szczególnym uwzględnieniem roli pomiarów, ich niepewności i rzetelności na koszty jakości w jednostkach gospodarczych
- C2. Poznanie zasad pomiarów i nabycie wiedzy dotyczącej niepewności pomiarów i umiejętności jej szacowania
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej parametrów sygnałów elektrycznych, metod pomiarów i przyrządów pomiarowych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – Zna podstawowe zasady pomiarów, teorię niepewności pomiarów i techniki pomiarów wybranych sygnałów elektrycznych

PEU\_W02 - Zna metody pomiarowe i sprzęt stosowany w pomiarach sygnałów elektrycznych. Jest w stanie scharakteryzować potrzeby pomiarowe pod kątem oceny parametrów sygnałów elektrycznych, wskazać wielkości mierzone, dobrać metodę pomiaru i określić miarodajność wyników

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia metrologii – definicja pomiaru, wielkości mierzonej, metodyki pomiarów, jednostki i układy miar.	2
Wy2	Spójność pomiarowa, wzorce wielkości elektrycznych, metrologia prawna i techniczna – uwierzytelnienie, wzorcowanie	2
Wy3	Teoria błędów, rodzaje błędów, niepewność pomiaru, budżet niepewności, zasady zapisu wyników i podstawy statystycznej analizy wyniku	3
Wy4	Metody pomiaru – pomiary bezpośrednie i pośrednie, rodzaje przyrządów pomiarowych	3
Wy5	Miary liniowe i logarytmiczne (decybele)	2
Wy6	Wybrane wielkości elektryczne i ich parametry – amplituda, wartość średnia, skuteczna, widmo sygnału (szereg Fouriera).	2
Wy7	Pomiary prądu i napięcia stałego oraz przemiennego małych częstotliwości	4
Wy8	Przetworniki pomiarowe – przetwarzania A/C i C/A, wpływ parametrów wejściowych przetwornika na wynik pomiaru.	2
Wy9	Przetworniki sygnałów zmiennych na sygnały stałe (peak, average, RMS), scalone przetworniki TRMS	2
Wy10	Pomiary impedancji elektrycznej i mocy dla sygnałów stałych i przemiennych	2
Wy11	Obrazowanie sygnałów elektrycznych - oscyloskop analogowy	2
Wy12	Pomiar okresu, częstotliwości i fazy	1
Wy13	Systemy pomiarowe. Interfejsy pomiarowe	1
Wy14	Podsumowanie wiadomości	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań w trakcie wykładu
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – powtórzenie wyłożonego materiału

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W02	Kolokwium
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.
- [2] A. Marcyniuk „Podstawy miernictwa elektrycznego dla kierunku elektronika”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
- [3] J. Parchański: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Praca zbiorowa „Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane”, WNT, Warszawa 2004.
- [2] Dusza J. Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.
- [3] Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992.
- [4] Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
- [5] Nadachowski M., Kulka Z: Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
- [6] Taylor J.: Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.
- [7] Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne terminy z nimi związane (VIM); PKN-ISO/IEC Guide 99:2010
- [8] Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999

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

**dr hab. inż. Paweł Bieńkowski, prof. uczelni, [pawel.bienkowski@pwr.edu.pl](mailto:pawel.bienkowski@pwr.edu.pl)**

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Analiza matematyczna 1.2A</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Mathematical Analysis 1.2A</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Cyberbezpieczeństwo, Informatyka Techniczna, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień/ stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0042G</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	100	200			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>10</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	4	3			

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

Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca wymaganiom na egzamin maturalny na poziomie rozszerzonym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami.
- C2. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
- C3. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
- C4. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami, metodami Obliczania i jej zastosowaniami.
- C5. Zapoznanie się z pojęciami całki podwójnej i potrójnej oraz jej zastosowaniami

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy student

PEU\_W01 zna wykresy i własności podstawowych funkcji elementarnych,  
 PEU\_W02 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej,  
 PEU\_W03 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,  
 PEU\_W04 zna pojęcie całki oznaczonej, jej własności i podstawowe zastosowania.  
 PEU\_W05 zna pojęcie całki podwójnej i potrójnej, jej własności i podstawowe zastosowania.

### Z zakresu umiejętności student

PEU\_U01 umie rozwiązywać typowe równania i nierówności z funkcjami elementarnymi,  
 PEU\_U02 umie badać zbieżność szeregów liczbowych.  
 PEU\_U03 umie stosować elementy badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań,  
 PEU\_U04 umie stosować pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji dwóch zmiennych.  
 PEU\_U05 umie obliczać typowe całki oznaczone i nieoznaczone,  
 PEU\_U06 umie obliczać typowe całki podwójne i potrójne,  
 PEU\_U07 umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych.

### Z zakresu kompetencji społecznych student

PEU\_K01 mieć świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcie funkcji, funkcji odwrotnej i złożonej. Wykres funkcji. Dziedzina, obraz i przeciwobraz funkcji. Podstawowe własności funkcji: monotoniczność, okresowość, różnowartościowość, „na”. Funkcje elementarne (wielomianowa, wymierna, trygonometryczna, cyklometryczna, wykładnicza, logarytmiczna).	2
Wy2	Ciągi liczbowe. Granica ciągu. Twierdzenia o granicach ciągów liczbowych. Wyrażenia nieoznaczone. Liczba $e$ .	2
Wy3	Szeregi liczbowe. Podstawowe rodzaje i własności. Szereg harmoniczny. Zbieżność szeregów (podstawowe warunki).	2
Wy4	Granica funkcji. Asymptoty. Ciągłość funkcji w punkcie i w przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Zastosowania.	2
Wy5	Definicja pochodnej funkcji, jej interpretacja geometryczna i fizyczna. Styczna. Różniczka. Wzory na obliczanie pochodnych funkcji elementarnych. Pochodna funkcji złożonej.	2
Wy6	Ekstrema funkcji: lokalne i globalne. Twierdzenia o monotoniczności i wypukłości funkcji. Punkty przegięcia. Twierdzenie de l'Hospitala. Ekstrema funkcji: lokalne i globalne.	2
Wy7	Przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej. Przykłady zastosowań rachunku różniczkowego.	2
Wy8	Funkcja dwu i trzech zmiennych. Granica i ciągłość funkcji dwu zmiennych.	2

Wy9	Pochodne cząstkowe funkcji dwu i trzy zmiennych. Różniczka zupełna.	2
Wy10	Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Ekstrema lokalne i globalne funkcji dwu i trzy zmiennych.	2
Wy11	Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Wzory na obliczanie całek funkcji elementarnych. Całkowanie przez podstawienie i przez części.	2
Wy12	Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	1
Wy13	Definicja całki oznaczonej i jej własności. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Przykłady zastosowań całki oznaczonej (np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, objętość bryły obrotowej, długość krzywej, etc).	2
Wy14	Całki podwójne. Interpretacja geometryczna. Własności całek podwójnych. Zamiana całek podwójnych na iterowane, Zamiana zmiennych w całe podwójnej. Zastosowania: objętość bryły, pole powierzchni.	3
Wy15	Całki potrójne. Zamiana całki potrójnej na iterowaną. Zamiana współrzędnych prostokątnych na współrzędne biegunowego, sferyczne i walcowe. Obliczanie całki potrójnej Zastosowania w technice.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Badanie podstawowych własności funkcji, składanie funkcji, wyznaczanie funkcji odwrotnej, przekształcanie wykresów,	2
Ćw2	Obliczanie granic ciągów liczbowych.	1
Ćw3	Badanie zbieżności szeregów	1
Ćw4	Obliczanie granicy funkcji. Wyznaczanie asymptot. Badanie ciągłości funkcji w punkcie i w przedziale.	2
Ćw5	Wyznaczanie z definicji pochodnej funkcji. Obliczanie różniczki. Obliczanie pochodnych funkcji elementarnych z wykorzystaniem podstawowych wzorów oraz pochodnych funkcji złożonych.	2
Ćw6	Wyznaczanie przedziałów monotoniczności i wypukłości funkcji. Obliczanie granic funkcji korzystając z reguły de l'Hospitala. Wyznaczanie ekstremów funkcji.	2
Ćw7	Badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej. Zastosowanie rachunku różniczkowego do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych.	3
Ćw8	Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji dwu zmiennych.	1
Ćw9	Wyznaczanie pochodnych cząstkowych funkcji dwu i trzy zmiennych. Obliczanie różniczki zupełnej. Wyznaczanie ekstremów funkcji dwu i trzy zmiennych.	3
Ćw10	Kolokwium	1
Ćw11	Obliczanie całek nieoznaczonych funkcji elementarnych. Całkowanie przez podstawienie i przez części. Całkowanie funkcji wymiernej i trygonometrycznej.	3
Ćw12	Obliczanie całek oznaczonych. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem całki oznaczonej (np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, objętość bryły obrotowej, długość krzywej, etc).	3
Ćw13	Obliczanie całek podwójnych. Zamiana całek podwójnych na iterowane, zamiana zmiennych. Obliczanie objętość bryły i jej pola powierzchni. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem całek podwójnych.	2
Ćw14	Obliczanie całek potrójnych.	2

	Zamiana całek potrójnych na iterowane, zamiana współrzędnych prostokątnych na współrzędne biegunowego, sferyczne i walcowe. Obliczanie całki potrójnej Zastosowania w technice.	
Ćw15	Kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład – metoda tradycyjna. N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. N3. Praca własna studenta. N4. Konsultacje.	

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
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_W05	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny
F2	PEU_U01 - PEU_U07, PEU_K01	Aktywność na ćwiczeniach, zaliczenie prac pisemnych (kolokwiów)
P=0.6*F1+0.4*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] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015. [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015. [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015. [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015. [5] W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I i II, PWN, Warszawa 2006. [6] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN 2012.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[7] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.1-2, WNT, Warszawa 2006. [8] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl</b>



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Analiza matematyczna 2.3A</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Mathematical Analysis 2.3A</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Cyberbezpieczeństwo, Informatyka Techniczna, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień/ stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>W04ITE-SI0043G</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	50			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<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)	1	0,5			

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

1. Znajomość podstawowych własności funkcji.
2. Znajomość podstawowych własności ciągów i szeregów liczbowych.
3. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej
4. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z funkcjami zespolonymi, ich pochodnymi całkami.
- C2. Zapoznanie z równaniami różniczkowymi, ich podstawowymi typami i metodami ich rozwiązywania.
- C3. Zapoznanie szeregami funkcyjnymi i rozwijaniem funkcji w szeregi: Taylora, Maclaurina i Fouriera
- C4. Zapoznanie z transformacją Laplace'a i zastosowaniem jej do rozwiązywania równań różniczkowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy student**

PEU\_W01 zna pojęcie funkcji zespolonej

PEU\_W02 zna pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego oraz podstawowe typy równań różniczkowych,

PEU\_W03 zna metody rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych

PEU\_W04 zna pojęcie szeregu funkcyjnego, pojęcie szeregów: Taylora, Maclaurina i Fouriera

PEU\_W05 zna pojęcie transformacji Laplace'a

**Z zakresu umiejętności student**

PEU\_U01 umie obliczać pochodne i całki funkcji zespolonych

PEU\_U02 umie rozwiązywać podstawowe równania różniczkowe zwyczajne

PEU\_U03 umie badać zbieżność szeregów funkcyjnych i rozwijać funkcje w szeregi Taylora, Maclaurina i Fouriera.

PEU\_U04 umie rozwiązywać zadania związane z transformacją Laplace'a

**Z zakresu kompetencji społecznych student**

PEU\_K01 rozumie konieczność samodzielnej pracy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego rozwiązywane metodą podstawienia.	1
Wy2	Równanie różniczkowe liniowe. Przykłady równań różniczkowych nieliniowych.	2
Wy3	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Równania różniczkowe liniowe o współczynnikach stałych. Układy dwu równań różniczkowych rzędu pierwszego.	2
Wy4	Elementy teorii funkcji zmiennej zespolonej. Pochodna i całka funkcji zespolonej.	1
Wy5	Transformacja Laplace'a. Całka Laplace'a. Transformacja odwrotna Laplace'a.	2
Wy6	Transformata pochodnej. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych.	2
Wy7	Szeregi funkcyjne. Podstawowe rodzaje i własności. Zbieżność. Szeregi potęgowe. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.	2
Wy8	Transformata Fouriera. Transformata odwrotna Fouriera. Szereg Fouriera. Szereg Fouriera funkcji okresowej. Kryterium Diniego. Funkcje o wahanii skończonym. Kryterium Jordana.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego metodą podstawienia.	1
Ćw2	Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych. Rozwiązywanie układów dwu równań różniczkowych rzędu pierwszego.	2

Ćw3	Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu drugiego sprowadzalnych do równań rzędu pierwszego. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych o współczynnikach stałych.	2
Ćw4	Obliczanie pochodnych i całek funkcji zespolonej.	1
Ćw5	Rozwiązywanie zadań związanych z transformacją Laplace'a. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych.	3
Ćw6	Badanie zbieżności szeregów. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.	2
Ćw7	Rozwiązywanie zadań związanych z transformacją Fouriera. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera i badanie zbieżności otrzymanych rozwinięć.	2
Ćw8	Kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład - metoda tradycyjna. N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe - metoda tradycyjna. N3. Praca własna studenta. N4. Konsultacje.	

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

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_W05	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny
F2	PEU_U01 - PEU_U04 PEU_K01	Aktywność na ćwiczeniach, zaliczanie prac pisemnych (kolokwiów)
$P=0.6 \cdot F1 + 0.4 \cdot F2$ , 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] J. Długosz, Funkcje zespolone. Teoria, przykłady, zadania, GiS 2005. [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015. [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015. [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, GiS 2002. [5] W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I i II, PWN, Warszawa 2006.	
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[6] R. Grzymkowski, R. Wituła, Wybrane zagadnienia z funkcji zespolonych i transformaty Laplace'a, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2001. [7] E. Kaćki, L. Siewierski, Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Informatyki w Łodzi, Łódź 2002. [8] F. Leja, Funkcje zespolone, PWN 1973. [9] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN 2012.	
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
<b>Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl</b>	



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Programowanie interfejsów webowych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Programming of web interfaces</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Grafika i Systemy Multimedialne</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0501G</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		50		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie wiedzy z zakresu technik tworzenia aplikacji webowych w architekturze mikroserwisów  
 C2 Nabycie umiejętności projektowania i tworzenia aplikacji webowych z wykorzystaniem języka JavaScript

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Zna zasady tworzenia aplikacji webowych w architekturze mikroserwisów

PEU\_W02 - Zna język JavaScript

PEU\_W03 - Zna wybrane frameworki webowe

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Umie modyfikować obiekty DOM za pomocą języka JavaScript

PEU\_U02 - Potrafi napisać aplikację SPA w architekturze mikroserwisów

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Architektura aplikacji webowych, HTML	2
Wy2	JavaScript, DOM	2
Wy3	JavaScript w HTML5 (canvas, workery)	2
Wy4	ECMAScript	2
Wy5	Architektura REST, mikroserwisy	2
Wy6	Wybrane biblioteki JavaScript (jQuery, Handlebars, ReactJS)	2
Wy7	Wybrane frameworki JavaScript (Vue, Angular)	2
Wy8	Kolokwium	1
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zajęcia wprowadzające	1
La2	HTML	2
La3	Manipulacja elementami DOM	2
La4	HTML5, canvas	2
La5	JavaScript i workery	2
La6	ReactJS	3
La7	NodeJS	3
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora lub zdalny N2. Zajęcia laboratoryjne - wykonanie zadań N3. Konsultacje N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02	Ocena wykonania zajęć laboratoryjnych
F2	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Kolokwium pisemne
P = F1*0.6+F2*0.4, ocena F1 i F2 musi być pozytywna		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Marli Ritter, Cara Winterbottom “UX w projektowaniu witryn internetowych”
- [2] Laura Lemay, Rafe Colburn, Jennifer Kyrnin “HTML, CSS i JavaScript dla każdego”,
- [3] Bhakti Mehta “REST. Najlepsze praktyki i wzorce w języku Java”
- [4] Jeremy Wilken “Angular w akcji”
- [5] Paweł Kamiński „React. Wstęp do programowania”
- [6] Tomasz "Comandeer" Jakut “JavaScript. Programowanie zaawansowane”

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Frahaan Hussain “Responsive Web Design. Nowoczesne strony WWW na przykładach”
- [2] Kirupa Chinnathambi “React i Redux. Praktyczne tworzenie aplikacji WWW”
- [3] Eric Matthes „Python. Instrukcje dla programisty”

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

Dr inż. Tomasz Walkowiak, tomasz.walkowiak@pwr.edu.pl

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Projektowanie i programowanie gier</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Games design and programming</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Grafika i Systemy Multimedialne</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0502G</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	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy oraz zapoznanie się z terminologią spotkaną w dziedzinie projektowania gier.
- C2. Wiedza na temat różnych gatunków gier oraz ich typowych mechanik.
- C3. Zdobycie umiejętności niezbędnych w procesie projektowania i budowania gier.
- C4. Poznanie wykorzystania bibliotek i silników do budowania gier.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna pojęcia oraz proces projektowania gier komputerowych,

PEU\_W02 – zna elementy bibliotek oraz silników do gier,

PEU\_W03 – zna rodzaje gier komputerowych oraz ich typowe cechy,

PEU\_W04 – zna znaczenie różnych mechanik gry w kontekście interakcji z graczem.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi zbudować prototyp gry z użyciem zewnętrznych bibliotek i silników,

PEU\_U02 – umie zdefiniować cel gry, wykonać analizę równowagi i strategii dominujących,

PEU\_U03 – potrafi zaimplementować najważniejsze mechaniki w grze wybranego typu,

PEU\_U04 – umie zastosować elementy sztucznej inteligencji w budowanej grze.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, historia gier komputerowych	2
Wy2	Najważniejsze gatunki gier komputerowych	2
Wy3	Silniki gier komputerowych	2
Wy4	Przegląd mechanik spotykanych w grach komputerowych	2
Wy5	Sztuczki twórców gier, sztuczna inteligencja w grach	2
Wy6	Interfejs użytkownika i sterowanie graczem, psychologia w grach	2
Wy7	Aspekty komunikacji sieciowej w grach oraz modele dystrybucji	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie - omówienie kursu, zasad zaliczenia oraz BHP	2
La2	Zapoznanie się z wybranym silnikiem gier	4
La3	Realizacja szkieletu gry wybranego typu	4
La4	Rozwój podstawowych aspektów mechanik gry	4
La5	Projektowanie map i elementów lokacji	4
La6	Zaprogramowanie interfejsu użytkownika	4
La7	Wprowadzenie elementarnej sztucznej inteligencji	4
La8	Finalizacja prac	4
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład wsparty slajdami i innymi materiałami audiowizualnymi.

N2. Ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o instrukcje.

N3. Materiały dodatkowe, zamieszczone w internecie.

N4. Konsultacje.

N5. Praca własna słuchaczy.

## 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_W01-04	Kolokwium zaliczeniowe.
F2	PEU_U01-04	Poprawność i kompletność wykonanych ćwiczeń, przygotowanie do zajęć, zaangażowanie przy realizacji ćwiczeń, jakość opracowanych sprawozdań oraz pisanych programów.
$P = 1/3 * F1 + 2/3 * F2$ , jeśli jednocześnie $F1 > 2.0$ i $F2 > 2.0$ ; w przeciwnym wypadku $P = 2.0$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Edward Angel, Dave Shreiner, *“Interactive Computer Graphics: A top-down approach using OpenGL”*, 6th edition, Addison-Wesley, 2012. (ISBN 978-0-13-254523-5)
- [2] Sanjay Madhav, *“Game Programming Algorithms and Techniques. A Platform-Agnostic Approach”*, Addison-Wesley, 2013. (ISBN 978-0-321-94015-5)

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] John F. Hughes Andries Van Dam Morgan Mcguire David F. Sklar James D. Foley Steven K. Feiner Kurt Akeley, *“Computer Graphics: Principles and Practice”*, third edition, Addison-Wesley, 2013. (ISBN 978-0-321-39952-6)
- [2] Dave Shreiner, Graham Sellers, John Kessenich, Bill Licea-Kane, *“OpenGL programming guide: the official guide to learning OpenGL, version 4.3”*, eighth edition, Addison-Wesley, 2013. (ISBN: 978-0-321-77303-6)

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

Szymon Datko, szymon.datko@pwr.edu.pl

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Image Processing and Recognition</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Grafika i Systemy Multimedialne</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0503G</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			75	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5			0,5	

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu akwizycji obrazu, przetwarzania wstępnego i poprawy jakości obrazu.
- C2. Zdobycie wiedzy z zakresu segmentacji obrazu oraz wydzielenia i opisu cech obiektów obrazu.
- C3. Zdobycie wiedzy o klasyfikacji, rozpoznawaniu i interpretacji analizowanej sceny.
- C4. Zdobycie umiejętności użycia środowisk symulacji, modelowania i szybkiego prototypowania metod rozpoznawania obrazów z użyciem inteligentnego przetwarzania informacji dla potrzeb rozwiązania konkretnych problemów badawczych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna zasady i istotę zadania rozpoznawania obrazu.

PEU\_W02 – zna mechanizmy akwizycji i wstępnego przetwarzania obrazu.

PEU\_W03 – zna zasady segmentacji obrazu oraz wydzielania i opisu cech obiektów obrazu.

PEU\_W04 – zna metody klasyfikacji, rozpoznawaniu i interpretacji analizowanej sceny.

PEU\_W05 – zna metody użycia sztucznej inteligencji w modelowaniu sceny, renderingu, animacji behawioralnej, inteligentnej wizualizacji

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi posługiwać się środowiskami projektowania, modelowania oraz implementacji mechanizmów inteligentnego przetwarzania danych w celu preprocessingu obrazu.

PEU\_U02 – potrafi posługiwać się środowiskami projektowania, modelowania oraz implementacji systemów inteligentnego przetwarzania w zadaniu segmentacji, klasyfikacji i opisu cech obrazu.

PEU\_U03 – potrafi posługiwać się środowiskami projektowania, modelowania oraz implementacji systemów inteligentnego przetwarzania w zadaniu modelowania sceny, animacji i wizualizacji.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Idea i elementy składowe procesu rozpoznawania obrazów.	1
Wy2	Cechy przetwarzania inteligentnego: wzorce, wnioskowanie na podstawie zbiorów danych, uczenie się na przykładach i generalizacja nabytej wiedzy, zdolność rozpoznawania obiektów na podstawie niekompletnych danych.	3
Wy3	Przetwarzanie wstępne, poprawa jakości obrazu, eliminacja zakłóceń, poprawa kontrastu, filtracja.	2
Wy4	Segmentacja obrazu, wydzielanie i opis cech obiektów obrazu, detekcja brzegów i konturów, przetwarzanie morfologiczne.	2
Wy5	Techniki sztucznej inteligencji w modelowaniu sceny, techniki deklaratywne w modelowaniu sceny	3
Wy6	Techniki sztucznej inteligencji w renderingu, animacja behawioralna, inteligentna wizualizacja	3
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Prezentacja charakterystyka tematów, wybór tematów, ustalenie szczegółów ich realizacji	2
Pr2	Pogłębienie wiedzy teoretycznej w zakresie zarówno używanych mechanizmów systemów inteligentnego przetwarzania informacji, jak i przygotowania - bądź wstępnego przetworzenia - danych wejściowych oraz – jeśli jest taka konieczność – danych wyjściowych	3
Pr3	Prezentacja zagadnień związanych z metodyką realizowanego tematu, formułowanie zagadnień badawczych, definiowanie zmiennych i	3

	kryteriów, hipotezy badawcze, wybór środowiska badawczego, planowanie eksperymentów	
Pr4	Realizacja indywidualnych zadań projektowych zmierzających do napisania odpowiedniego oprogramowania implementującego zarówno konieczne mechanizmy systemów inteligentnego przetwarzania informacji, jak i przetwarzania danych wejściowych (wyjściowych)	8
Pr5	Realizacja indywidualnych zadań projektowych zmierzających do uruchomienia realizowanego systemu i przeprowadzenie testów badających zachowanie systemu przy zmieniających się ustawieniach początkowych, parametrach pracy systemu oraz badania czułości systemu na zmiany warunków pracy	9
Pr6	Przygotowanie sprawozdania dokumentującego projekt systemu, jego implementację, użyte zbiory danych, wyniki prowadzonych testów oraz wynikające z projektu wnioski	3
Pr7	Prezentacja dokonań na spotkaniu o charakterze seminaryjnym – pod kierunkiem prowadzącego, na forum grupy studenckiej realizującej przedmiot	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<p>N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz prezentacji multimedialnych</p> <p>N2. Materiały dodatkowe umieszczane na stronie WWW przedmiotu</p> <p>N3. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych</p> <p>N4. Ćwiczenia praktyczne – projektowanie, symulacja, analiza funkcjonowania mechanizmów inteligentnego przetwarzania informacji w zadaniach rozpoznawania i przetwarzania obrazów</p> <p>N5. Konsultacje</p> <p>N6. Praca własna – przygotowanie do realizacji kolejnych etapów wykonywanego projektu</p> <p>N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego</p>
---

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01-03	ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena prezentacji projektu na spotkaniu seminaryjnym, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac
F2	PEU_W01-05	kolokwium zaliczeniowe
$P = 0.2 * F1 + 0.8 * F2$		
<b>UWAGA: należy uzyskać obie pozytywne oceny formujące: F1 oraz F2</b>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Hecht-Nielsen R.; Neurocomputing. Addison-Wesley Publishing Company
- [2] Hertz J., Krogh A., Palmer R. G.; Wstęp do obliczeń neuronowych. WNT, Warszawa
- [3] Korbicz J., Obuchowski A., Uciński D.: Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy i zastosowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa
- [4] Kwiatkowski W., Metody automatycznego rozpoznawania wzorców. BEL Studio
- [5] Osowski S.: Sieci neuronowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
- [6] Osowski S.: Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT, Warszawa
- [7] Mulawka J. J.; Systemy ekspertowe. WNT, Warszawa
- [8] Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L.; Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. PWN, Warszawa – Łódź
- [9] Skomorowski M., Wybrane zagadnienia rozpoznawania obrazów. WUJ, Kraków
- [10] Skorzybut M., Krzyśko M., Górecki T., Wołyński W., Systemy uczące się. Rozpoznawanie wzorców analiza skupień i redukcja wymiarowości. WNT, Warszawa
- [11] Tadeusiewicz R.; Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza RM, Warszawa
- [12] Tadeusiewicz R., Flasiński M., Rozpoznawanie obrazów. PWN Warszawa
- [13] Zieliński T.P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ Warszawa

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bouchon Meunier B., *Fuzzy Logic and Soft Computing*
- [2] Castilo O., Bonarini A., *Soft Computing Applications*
- [3] Damiani E., *Soft Computing in Software Engineering*
- [4] Kung S. Y.: Digital Neural Networks, PTR Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- [5] Waterman D. A.; A Guide to Expert Systems. Addison-Wesley Publishing Company

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

**Dr inż. Jacek Mazurkiewicz, [Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl)**

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Inżynieria obrazów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Engineering of digital images</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Grafika i Systemy Multimedialne</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0504G</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		75		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie zasad działania współczesnych urządzeń do akwizycji, przetwarzania i prezentacji obrazów cyfrowych.  
 C2. Zdobycie umiejętności z zakresu programowego przetwarzania i kompresji obrazu cyfrowego.  
 C3. Umiejętność obsługi oprogramowania do edycji i przetwarzania obrazu cyfrowego.  
 C4. Zdobycie umiejętności tworzenia i edycji obrazu cyfrowego.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - zna metody akwizycji i przetwarzania obrazów cyfrowych

PEU\_W02 - zna podstawy cyfrowej reprezentacji obrazów

PEU\_W03 - zna algorytmy kompresji sekwencji obrazów i obrazów statycznych

PEU\_W04 - zna definicje i zastosowanie steganografii, kompresji fraktalnej

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - potrafi zrealizować podstawowe algorytmy przetwarzania obrazu cyfrowego

PEU\_U02 - umie pozyskać obraz i zastosować algorytmy przetwarzania w celu poprawienia jego jakości

PEU\_U03 - umie napisać uproszczony enkoder w oparciu o algorytm JPG

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - ma świadomość znaczenia przetwarzania obrazu i umiejętności jego przetwarzania w życiu codziennym

PEU\_K02 - rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do współczesnej grafiki komputerowej, modele barw	1
Wy2	Reprezentacja obrazu cyfrowego, przetwarzanie grafiki 2D, filtry i efekt graficzne	2
Wy3	Cyfrowe przetwarzanie obrazów. Operacje na pikselach, segmentacje obszarowe i krawędziowe	2
Wy4	Wybrane metody przetwarzania obrazów. Morfologia matematyczna.	2
Wy5	Steganografia i cyfrowe prawo autorskie	2
Wy6	Akwizycja i przetwarzanie obrazu, telewizja analogowa i cyfrowa	2
Wy7	Standardy kompresji obrazów statycznych i sekwencji obrazów	2
Wy8	Wybrane metody przetwarzania obrazów. Morfologia matematyczna	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie w środowisko Matlab z pakietem Image Processing Toolbox	3
La2	Reprezentacja obrazu cyfrowego.	3
La3	Wybrane modele barw. Podstawowe algorytmy przetwarzania obrazu	3
La4	Uproszczony algorytm kompresji JPG	3
La5	Cyfrowe przetwarzanie obrazów. Operacje na pikselach, segmentacje obszarowe i krawędziowe.	3
La6	Podstawowe operacje i algorytmy przetwarzania obrazów.	3
La7	Algorytmy morfologii matematycznej w przetwarzaniu obrazów.	3
La8	Edycja obrazu rastrowego - podstawy	3
La9	Zarządzanie kolorem, tekst na obrazie, filtry	3
La10	Edycja, retusz, ścieżki i ich zastosowanie	3



Suma godzin	<b>30</b>
-------------	-----------

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Konsultacje N3. Ćwiczenia laboratoryjne N4. Praca własna – samodzielne wykonanie zadań w ramach laboratorium N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

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

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-W04	Egzamin pisemny
F2	PEU_U01-U03 PEU_K01-K02	Odpowiedzi ustne, poprawność realizacji zadań laboratoryjnych
P=0.5*F1+0.5*F2, jeżeli F1>2.0 i F2>2.0 w pozostałych przypadkach P=2.0		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Wprowadzenie do grafiki komputerowej - John Hughes , Foley James D. , Dam Andries, Richard Phillips [2] Computer Graphics: Principles and Practice, John F. Hughes [3] Foley, J.D., Van, F.D., Van Dam, A., Feiner, S.K., Hughes, J.F., HUGHES, J. and ANGEL, E., 1996. Computer graphics: principles and practice (Vol. 12110). Addison-Wesley Professional. [4] Marschner, S. and Shirley, P., 2015. Fundamentals of computer graphics. CRC Press. [5] Baxes, G.A., 1994. Digital image processing: principles and applications (pp. I-XVIII). New York: Wiley.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Patin, F., 2003. An introduction to digital image processing. online]: <a href="http://www.programmersheaven.com/articles/patin/ImageProc.pdf">http://www.programmersheaven.com/articles/patin/ImageProc.pdf</a> [2] Kou, W., 1995. Digital image compression: algorithms and standards (Vol. 333). Springer Science &amp; Business Media.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Marek WODA Marek.Woda@pwr.edu.pl

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Projekt zespołowy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Team project</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Grafika i Systemy Multimedialne</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0505P</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				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				1	

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowych umiejętności, z uwzględnieniem aspektów aplikacyjnych, z realizacji zadania budowy systemu informatycznego.
- C2 Nabycie praktycznych umiejętności z zakresu zarządzania procesami zarządczymi w trakcie prac projektowych.
- C3. Nabycie umiejętności pracy w grupie.
- C4. Nabycie praktycznych umiejętności tworzenia dokumentacji projektowej.
- C5. Nabycie praktycznych umiejętności posługiwania się informatycznymi narzędziami wspomagania zarządzanie projektami.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi dokonać analizy wymagań użytkownika

PEU\_U02 - Potrafi pozyskać i uporządkować informacje o technologiach w jakich można zrealizować podejmowane zadanie projektowe

PEU\_U03 - Potrafi użyć narzędzi informatycznych do zarządzania projektami grupowymi: systemów kontroli wersji, zarządzania problemami i zadaniami, dokumentami, harmonogramem.

PEU\_U04 - Potrafi opracować podstawowe dokumenty związane z procesami zarządzania i projektowania

PEU\_U05 - Potrafi wykonać komponenty systemu informatycznego

Z zakresu kompetencji:

PEU\_K01 - Rozumie zasady pracy w grupie projektowej nad rozwiązaniem problemu inżynierskiego

PEU\_K02 - Rozumie potrzebę identyfikowania się z celami grupowymi, rozumie miękkie metody zarządzania zespołem, rozwiązywania konfliktów, motywowania członków zespołu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne, wprowadzenie, określenie problematyki, przedstawienie tematów projektów	3
Pr2	Omówienie szczegółowe zadań projektowych, podział projektu na podzadania, podział na zespoły, opracowanie harmonogramów	3
Pr3	Przedstawienie, uruchomienie i konfiguracja narzędzi informatycznych do zarządzania projektem	3
Pr4	Realizacja zadań projektowych	30
Pr5	Uruchomienie systemu	3
Pr6	Ocena dokumentacji projektowej, prezentacja wyników	3
	Suma godzin	45

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Konsultacje

N2. Praca własna – przygotowanie fragmentów dokumentacji i kodu

N3. Moderowane i niemoderowane dyskusje w grupie projektowej

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01-PEU_U05 PEU_K01-PEU_K02	Ocena składowych projektu oraz projektu końcowego
P=F1		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Adam Koszlajda, Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach [2] Joseph Phillips, Zarządzanie projektami IT [3] Flasiński Mariusz, Zarządzanie projektami informatycznymi
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> Dr inż. Tomasz Walkowiak, tomasz.walkowiak@pwr.edu.pl

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Akceleracja obliczeń w przetwarzaniu danych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Acceleration of calculations in data processing</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Grafika i Systemy Multimedialne</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0506G</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	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5			0,5	

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności wykorzystania akceleratorów graficznych do przetwarzania danych i akceleracji obliczeń (na danych równoległych).
- C2. Nabycie umiejętności programowania układów graficznych
- C3. Nabycie wiedzy o budowie i architekturze kart i akceleratorów graficznych
- C4. Nabycie wiedzy z zakresu wykorzystania bibliotek i frameworków do przetwarzania danych na akceleratorach graficznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - zna pojęcia i zasady programowania równoległego

PEU\_W02 - zna biblioteki oraz frameworki do akceleracji obliczeń

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - potrafi przeprowadzić obliczenia ogólnego przeznaczenia na jednostkach przetwarzania grafiki

PEU\_U02 - wykorzystać narzędzia i frameworki celem przyspieszenia przetwarzania danych na akceleratorach graficznych

PEU\_U03 - potrafi zaprogramować akcelerator graficzny celem przetwarzania dużej ilości danych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - rozumie znaczenie przetwarzania dużej ilości danych ogólnego przeznaczenia

PEU\_K02 - rozumie podstawowe pojęcia oraz rolę obliczeń ogólnego przeznaczenia na układach GPU

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprzęt przetwarzania równoległego, klasyfikacja Flynna, klasyfikacja Tannenbauma, komputery z pamięcią współdzieloną (wieloprocesory), komputery oparte o przekazywanie komunikatów (klastry)	1
Wy1	Wprowadzenie do programowania współbieżnego, procesy i wątki, problem wzajemnego wykluczania, zakleszczenia, komunikacja międzyprocesowa.	1
Wy2	Przetwarzanie wielowątkowe, biblioteka Pthreads, synchronizacja wątków, muteksy, zmienne warunkowe, bariery	2
Wy3	Przetwarzanie równoległe w oparciu o model procesów POSIX, tworzenie procesów, komunikacja przez pamięć współdzieloną, komunikacja w oparciu o komunikaty.	2
Wy4	Przetwarzanie równoległe na klastrach. System programowania równoległego MPI. Instalacja pakietu, komunikatory, tworzenie procesów na węzłach, komunikacja między procesami.	2
Wy5	Architektury kart graficznych (bufora ramki, akceleratora grafiki 3D), różnice między CPU a GPU	2
Wy6	Idea programowania i obliczeń ogólnego przeznaczenia na GPU	2
Wy7	Interfejsy programistyczne - wprowadzenie, różnice, zastosowanie	2
Wy8	Kolokwium	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Organizacja zajęć. Ustalenie obszaru problemowego. Omówienie przykładowych projektów	2
Pr2	Praca własna	24
Pr3	Prezentacja prototypu projektu	2

Pr4	Prezentacja i omówienie finalnego produktu projektu	2
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 – prezentacja, dyskusja, wykład  
 N2 – zadanie projektowe i praca własna  
 N3 – konsultacje  
 N4 – praca w zespole

### 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-U03	Ocena składowych projektu oraz projektu końcowego
F2	PEU_W01-W02 PEU_K01-K02	Obecność i aktywność na wykładach, kolokwium zaliczeniowe
$P=0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2$ (UWAGA! Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnych ocen F1 i F2)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Gaster, B., Howes, L., Kaeli, D.R., Mistry, P. and Schaa, D., 2012. Heterogeneous computing with openCL: revised openCL 1. Newnes.
- [2] Tay, R., 2013. OpenCL parallel programming development cookbook. Packt Publishing Ltd.
- [3] Cook, S., 2012. CUDA programming: a developer's guide to parallel computing with GPUs. Newnes.
- [4] Pacheco, P., 2011. An introduction to parallel programming. Elsevier.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Schmidt, B., Gonzalez-Dominguez, J., Hundt, C. and Schlarb, M., 2017. Parallel programming: concepts and practice. Morgan Kaufmann.
- [2] Eberly, D.H., 2014. GPGPU Programming for Games and Science. CRC Press.
- [3] Su, C.L., Chen, P.Y., Lan, C.C., Huang, L.S. and Wu, K.H., 2012, December. Overview and comparison of OpenCL and CUDA technology for GPGPU. In 2012 IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (pp. 448-451). IEEE.

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

Marek WODA marek.woda@pwr.edu.pl

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Programowanie interfejsów mobilnych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Programming of mobile interfaces</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Grafika i Systemy Multimedialne</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0507G</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			75	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć wiedzę z zakresu projektowania responsywnych aplikacji mobilnych  
 C2 Nabycie wiedzy z zakresu technik tworzenia aplikacji w systemie Android  
 C3 Nabycie wiedzy z zakresu technik tworzenia aplikacji w systemie iOS  
 C4 Zdobyć umiejętności projektowania i implementacji aplikacji mobilnych

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Zna zasady projektowania responsywnych aplikacji mobilnych  
 PEU\_W02 Zna techniki programowania w systemie Android  
 PEU\_W03 Zna techniki programowania w systemie iOS

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Umie projektować responsywną aplikację mobilną  
 PEU\_U02 Potrafi zaimplementować aplikację mobilną

**TREŚCI PROGRAMOWE**



<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzanie, system Android	3
Wy2	Android – interfejs użytkownika	3
Wy3	Aplikacje wieloplatformowe, ReactNative	3
Wy4	ExtJS, Redux i Flutter	3
Wy5	iOS - interfejs użytkownika	3
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Sprawy organizacyjne, wprowadzenie, określenie problematyki, przedstawienie tematów projektów	2
Pr2	Omówienie szczegółowe zadań projektowych, podział projektu na podzadania, podział na zespoły, opracowanie harmonogramów	2
Pr3	Projekt systemu mobilnego	2
Pr4	Implementacja i testowanie systemu mobilnego	20
Pr5	Redakcja dokumentacji, podsumowanie wyników	2
Pr6	Ocena dokumentacji projektowej, prezentacja wyników	2
	Suma godzin	30

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora lub zdalny
N2. Zajęcia projektowe - praca w grupach, zaprojektowanie i wykonanie systemu informatycznego
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Odpowiedzi ustne, prezentacja działania aplikacji, pisemna dokumentacja projektowa
F2	PEU_U01 PEU_U02	Kolokwium pisemne
$P=F1*0.8+F2*0.2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Pablo Perea, Pau Giner “UX Design. Projektowanie aplikacji dla urządzeń mobilnych”
- [2] Marcin Płonkowski “Android Studio. Tworzenie aplikacji mobilnych”
- [3] Matt Neuburg “Programming iOS 12. Dive Deep into Views, View Controllers, and Frameworks”
- [4] Bonnie Eisenman “React Native. Tworzenie aplikacji mobilnych w języku JavaScript”
- [5] Alessandro Biessek „Flutter i Dart 2 dla początkujących. Przewodnik dla twórców aplikacji mobilnych”

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Doug Sillars “Wydajne aplikacje dla systemu Android. Programuj szybko i efektywnie”
- [2] Dominic Chell, Tyrone Erasmus, Shaun Colley, Ollie Whitehouse “Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych. Podręcznik hakera”

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

Dr inż. Tomasz Walkowiak, tomasz.walkowiak@pwr.edu.pl

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

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Diploma seminar</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Grafika i Systemy Multimedialne</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0509S</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					zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					3
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					2

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Opanowanie wiedzy o aktualnych trendach rozwojowych w obszarze grafiki komputerowej i systemów multimedialnych.
- C2. Rozwijanie umiejętności prezentowania wyników własnej pracy i poddawania ich pod publiczną dyskusję.
- C3. Nabycie umiejętności w zakresie zasad tworzenia dokumentacji pracy inżynierskiej, dokumentowania wyników eksperymentalnych, odwoływania się do literatury oraz właściwego jej cytowania.
- C4. Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji narzędzi informatycznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – ma wiedzę o aktualnych trendach rozwojowych w obszarze grafiki komputerowej i systemów multimedialnych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – umie tworzyć dokumentację pracy inżynierskiej, dokumentować wyniki badań eksperymentalnych, odwoływać się do literatury oraz właściwie cytować źródła literaturowe, zna sposoby prezentacji wyników, umie poddawać wyniki badań pod publiczną dyskusję.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

PEU\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie. Określenie wymagań dotyczących zaliczeń, metody tworzenia prezentacji multimedialnych dotyczących prac i projektów inżynierskich.	3
Se2	Omówienie zakresu egzaminu dyplomowego, prezentacje studentów dotyczące pytań egzaminacyjnych	6
Se3 - Se15	Prezentacje wyników realizacji projektu inżynierskiego przez studentów. Dyskusja na temat poszczególnych realizowanych projektów.	21
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacje studenta z wykorzystaniem wideoprojektora.

N2. Konsultacje.

N3. Praca własna – przygotowanie do wygłoszenia seminarium.

### 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 PEU_K01, PEU_K02	Ocena wygłoszonych prezentacji oraz udziału w dyskusji
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Lenar P.: Profesjonalna prezentacja multimedialna. Jak uniknąć 27 najczęściej popełnianych błędów, Helion
- [2] Williams R.: Prezentacja, która robi wrażenie. Projekty z klasą, Helion
- [3] Literatura związana z problematyką realizowanej Pracy Dyplomowej

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Żurek E.: Sztuka prezentacji czyli jak przemawiać obrazem, POLTEX
- [2] Pijarowska R., Seweryńska A. M.: Sztuka prezentacji. Poradnik dla nauczycieli, WSiP
- [3] <http://www.prezentacje.edu.pl>

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

Dr inż. Jacek Mazurkiewicz, [Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Praca dyplomowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Diploma thesis</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Grafika i systemy multimedialne</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0510D</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				360	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				360	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)				X	
Liczba punktów ECTS				12	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				8	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				6	

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności opracowania specyfikacji wymagań dla projektu inżynierskiego w obszarze informatyki
- C2 Nabycie umiejętności samodzielnej realizacji zadania inżynierskiego z wykorzystaniem aktualnych rozwiązań technologicznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi sformułować zadanie inżynierskie w obszarze informatyki oraz przygotować specyfikacje wymagań

PEU\_U02 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji, baz danych i innych źródeł

PEU\_U03 Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze informatyki

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Potrafi krytycznie ocenić istniejące i własne rozwiązania naukowo-techniczne

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Analiza stanu wiedzy i technologii w obszarze pracy	
Pr2	Sformułowanie zadania inżynierskiego, specyfikacja wymagań	
Pr3	Realizacja zadania inżynierskiego	
Pr4	Opracowanie dokumentacji, redakcja pracy dyplomowej	
	Suma godzin	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. konsultacje

N2. dyskusja nt. celowości stosowanych rozwiązań

N3. praca własna – samodzielne studia

N4. praca własna – przygotowanie projektu inżynierskiego

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01- PEU_U03, PEU_K01	ocena przygotowanej pracy dyplomowej
P=F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Literatura uzgodniona z opiekunem pracy dyplomowej
- [2] Dokumentacja techniczna wykorzystywanych narzędzi i technologii

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Rekomendacje dot. pracy dyplomowej – strona Wydziału

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

**dr hab. inż. Henryk Maciejewski, Henryk.Maciejewski@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Metody techniki systemów w medycynie</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Methods of systems engineering in medicine</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0114P</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	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,9				0,6

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu algorytmów rozpoznawania z uczeniem nadzorowanym i nienadzorowanym oraz metod selekcji i redukcji cech.
- C2. Uzyskanie wiedzy z zakresu wybranych zastosowań techniki systemów w medycynie:
- C3. Zdobyć przekonania o uniwersalizmie metod techniki systemów. Pobudzenie świadomości dużej przydatności wiedzy technicznej do rozwiązywania problemów w bardzo szerokim obszarze różnorodnych praktycznych zastosowań.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Zna metody rozpoznawania oparte na paradygmacie bayesowskim
- PEU\_W02 Zna minimalno-odległościowe algorytmy rozpoznawania z uczeniem nadzorowanym
- PEU\_W03 Ma podstawową wiedzę z zakresu systemów wieloklasyfikatorowych
- PEU\_W04 Zna podstawowe algorytmy grupowania danych (klasteryzacji)
- PEU\_W05 Ma wiedzę na temat podstawowych metod stosowanych w zadaniu selekcji i redukcji cech
- PEU\_W06 Zna budowę modeli kompartmentowych
- PEU\_W07 Ma wiedzę na temat modeli perfuzyjnych oraz modeli procesów farmakodynamicznych

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi pozyskać informację na zadany temat związany z przedmiotem z literatury, baz danych oraz źródeł internetowych
- PEU\_U02 Potrafi przygotować multimedialną prezentację dotyczącą wybranego zadania techniki systemów obejmującą sformułowanie zadania, prezentację metod i algorytmów stosowanych do jego rozwiązania oraz praktyczne przykłady zastosowań
- PEU\_U03 Potrafi współdziałać z innymi wykonawcami przy zespołowym przygotowaniu prezentacji seminaryjnej wykonując w sposób twórczy powierzone zadanie
- PEU\_U04 Potrafi zabierać głos w dyskusji uzupełniając i komentując przedstawioną prezentację oraz wypytując prezentujących o istotne szczegóły

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli, jaką informatyka odgrywa we współczesnej medycynie przyczyniając się w znaczący sposób do poprawy opieki nad pacjentem.
- PEU\_K02 Ma świadomość szybkiego rozwoju informatyki medycznej – wie, iż twórcza praca w zakresie informatyki medycznej wymaga ciągłego uaktualniania swojej wiedzy
- PEU\_K03 Rozumie konieczność pracy zespołowej

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – zadania i metody techniki systemów	2
Wy2	Modelowanie kompartmentowe procesu farmakokinetycznego	2
Wy3	Modele perfuzyjne. Modelowanie procesu farmakodynamicznego	2
Wy4	Zadanie rozpoznawania –podstawy, klasyfikacja przypadków, opis, przykłady	2
Wy5	Wybrane algorytmy rozpoznawania z uczeniem nadzorowanym – przykłady zastosowania w diagnostyce medycznej	2
Wy6	Metody selekcji i redukcji cech	2
Wy7	Systemy multyklasyfikatorowe – metody fuzji i selekcji klasyfikatorów bazowych	2
Wy8	Repetitorium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Sprawy organizacyjne, rozdanie i omówienie tematów seminaryjnych, ustalenie harmonogramu prezentacji	1
Se2	Prezentacja seminaryjna nt. modeli wielokompartamentowych, modeli perfuzyjnych i modeli procesów farmakodynamicznych	2
Se3	Prezentacja seminaryjna nt. klasycznych metod rozpoznawania z uczeniem i ich zastosowania w diagnostyce medycznej	2
Se4	Prezentacja seminaryjna nt. systemów wnioskowania rozmytego i ich	2

	zastosowania w diagnostyce medycznej	
Se5	Prezentacja seminaryjna nt. drzew decyzyjnych i ich zastosowania w diagnostyce medycznej	2
Se6	Prezentacja seminaryjna nt. metod selekcji i redukcji cech	2
Se7	Prezentacja seminaryjna nt. metod grupowania danych i ich zastosowania w diagnostyce medycznej	2
Se8	Prezentacja seminaryjna nt. systemów multiklasyfikatorowych i ich zastosowania w diagnostyce medycznej	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów	
N2. Zajęcia seminaryjne –grupowa (dwuosobowa) prezentacja zadanych tematów seminaryjnych z wykorzystaniem slajdów	
N3. Zajęcia seminaryjne – dyskusja nad przedstawioną prezentacją	
N4. Konsultacje	
N5. Praca własna – przygotowanie prezentacji seminaryjnej	
N6. Praca własna – samodzielne studia i 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_U01 ÷ PEU_U04, PEU_K01 ÷ PEU_K03	Prezentacja seminaryjna Aktywność –udział w dyskusji
F2	PEU_W01 ÷ PEU_W07	Test pisemny
P= 1/3F1 + 2/3F2, 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] Jakub Gutenbaum, Modelowanie matematyczne systemów, Omnitech Press, Warszawa 1996
[2] Marek Kurzyński, Rozpoznawanie obiektów – metody statystyczne, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998
[3] Stanisław Bielawski, Modele farmakokinetyczne, WKiŁ, Warszawa 1989
[4] J.Łęski, Systemy neuronowo-rozmyte, PWN, Warszawa 2004
[5] J. Koronacki, J.Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, WNT, Warszawa 2005
[6] W. Sobczak, W. Malina, Metody selekcji i redukcji informacji, WNT, Warszawa 1988
[7] E. Tkacz, P. Borys, Bionika, WNT, Warszawa 2006
[8] M. Kurzyński. Metody sztucznej inteligencji dla inżynierów, PWSZ Legnica, 2009
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna, M Nałęcz [red.], tom 3 Sztuczne narządy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2010
[2] K. Krawiec, J. Stefanowski, Uczenie maszynowe i sieci neuronowe, Wydawnictwo Pol.Poznańskiej, Poznań 2004

- [3] L. Kuncheva, Combining Pattern Classifiers, John Wiley Interscience 2004
- [4] M. Krzyśko, Systemy uczące się, WNT, Warszawa 2008

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

**dr inż. Mariusz Topolski, Mariusz.Topolski@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów i obrazów</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Digital signal and image processing</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0117G</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		50		
Forma zaliczenia	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,2		0,8		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. w zakresie wiedzy: K1INF\_W01, K1INF\_W02, K1INF\_W03, K1INF\_W04, K1\_INF\_W09, K1INF\_W13, K1INF\_W15, K1INF\_W22, K1INF\_W24
2. w zakresie umiejętności: K1INF\_U02, K1INF\_U07, K1INF\_U08, K1INF\_U12, K1INF\_U13,
3. w zakresie kompetencji : S1IMT\_K01, S1IMT\_K02

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z metodami cyfrowego przetwarzania i analizy informacji zawartej w sygnałach i obrazach cyfrowych, w szczególności w obszarze informatyki medycznej
- C2 Nabycie umiejętności implementacji komputerowych systemów analizy obrazów i sygnałów z wykorzystaniem bibliotek otwartego oprogramowania
- C3 Nabycie umiejętności konstruowania schematów przetwarzania i analizy obrazów i sygnałów dla problemów spotykanych w informatyce medycznej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu **wiedzy:**

PEU\_W01 : zna podstawy teorii 1- i 2-wymiarowych sygnałów (obrazów) cyfrowych

PEU\_W02 : zna szczegółowo elementy modelu opisującego obraz cyfrowy tj. model próbkowania , częstotliwościowy (2D FFT) , modele kolorów (RGN, HSI, Lab), model radiometryczny i geometryczny

PEU\_W03 : zna metody filtracji liniowej sygnałów i obrazów stosowane w informatyce medycznej i ich interpretację w dziedzinie czaso-przestrzennej oraz częstotliwościowej

PEU\_W04 : zna metody przetwarzania wstępnego obrazów tj. modyfikacja jasności i kontrastu, wyrównywanie histogramu i nierównomiernego oświetlenia.

PEU\_W05 : zna metody filtracji nieliniowej obrazów

PEU\_W06 : zna szczegółowo metody segmentacji obrazów cyfrowych i sposób ich wykorzystania do selekcji i ekstrakcji informacji przydatnej w analizie i interpretacji obrazu cyfrowego

Z zakresu **umiejętności:**

PEU\_U01 : potrafi zastosować metody filtracji liniowej sygnałów 1- i 2-wymiarowych w dziedzinie czaso-przestrzennej oraz częstotliwościowej

PEU\_U02 : umie skonstruować algorytmy rozwiązujące problemy spotykane w analizie i interpretacji obrazów i sygnałów w informatyce medycznej

PEU\_U03 : potrafi wykonać implementację algorytmów przetwarzania wstępnego, filtracji nieliniowej oraz segmentacji obrazów cyfrowych

Z zakresu **kompetencji społecznych:**

PEU\_K01 : umie zapoznać się z funkcjonowaniem komputerowych systemów przetwarzania i analizy obrazów i biosygnaliów stosowanych w informatyce medycznej dzięki świadomości roli jaką odgrywa informatyka we współczesnej medycynie.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie - omówienie podstaw teorii sygnałów, określenie pojęć sygnału 1-2 wymiarowy, obrazu i sygnału cyfrowego, operatora liniowego Omówienie składowych modelu matematycznego opisującego obraz składowych modelu matematycznego opisującego sygnał jakim jest obraz cyfrowy tj. model próbkowania , częstotliwościowy (2D FFT) , modele kolorów (RGN, HSI, Lab), model radiometryczny i geometryczny i statystyczny Omówienie sposobów reprezentacji obrazów i sygnałów cyfrowych (biosygnaly)	3
Wy2	Omówienie metod akwizycji, filtracji i analizy biosygnaliów na przykładzie sygnału elektrokardiograficznego	3
Wy3	Przetwarzanie wstępne obrazów : przekształcenia punktowe - korekcja jasności i kontrastu obrazu, metody modyfikacji histogramu obrazu. Operacje arytmetyczne na wielu obrazach	2

Wy4	Filtracja liniowa obrazów i sygnałów w dziedzinach czaso-przestrzennej i częstotliwościowej	2
Wy5	Filtracja liniowa i nieliniowa o charakterze dolnoprzepustowym - usuwanie szumów w obrazie	4
Wy6	Filtracja liniowa i nieliniowa o charakterze górnoprzepustowym - wyostrzanie obrazów i detekcja krawędzi	4
Wy7	Operatory morfologiczne w przetwarzaniu obrazów cyfrowych (erozja, dylatacja, otwarcie, zamknięcie)	2
Wy8	Metody segmentacji obrazów przez progowanie, analizę skupień	2
Wy9	Metody segmentacji obrazów przez rozrost obszarów	2
Wy10	Metody segmentacji obrazów przez detekcję krawędzi - detekcja określonych kształtów na obrazie	2
Wy11	Metody zliczania obiektów na obrazie oraz selekcji i obliczania cech opisujących informację zawartą w obrazie cyfrowym	2
Wy12	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zapoznanie z dostępnymi bibliotekami otwartego oprogramowania do przetwarzania i analizy obrazów (np. AForge, OpenCV, ImageJ, Fiji)	2
La 2	Usuwanie określonych zakłóceń dziedzinie częstotliwości przy pomocy 2D transformaty Fouriera	1
La3	Próba własnej implementacji operatora arytmetycznego na obrazie cyfrowym	2
La4	Zapoznanie z wybraną biblioteką/aplikacją filtracji i analizy biosygnatów na przykładzie sygnału EKG. Analiza algorytmu segmentacji cech sygnału EKG w oparciu o bibliotekę otwartego oprogramowania (np. EP limited, JBios)	1
La5	Implementacja wybranych algorytmów przetwarzania wstępnego obrazów tj. modyfikacja histogramu obrazu o charakterze globalnym i lokalnym	1
La6	Implementacja wybranych algorytmów filtracji nieliniowej do usuwania zakłóceń w obrazie cyfrowym	1
La7	Implementacja wybranych algorytmów segmentacji obrazów	3
La8	Algorytmy filtracji obrazów przy pomocy operatorów morfologicznych	1
La9	Implementacja algorytmów detekcji określonych wzorców na pojedynczym oraz wielu obrazach (strumień wideo) z wykorzystaniem gotowych bibliotek oprogramowania do analizy obrazów (np. AForge, OpenCV, ImageJ, Fiji)	1
La10	Projekt zespołowy	2
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład problemowy
N2. Stanowisko laboratoryjne wyposażone w komputer z dostępem do Internetu
N3. Praca własna

N4. Praca w zespole

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05, PEU_W06	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Oceny wykonanych zadań laboratoryjnych
P = 0.3*F1 + 0.7*F2 Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnych ocen F1 i F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. Sonka , V. Hlavac, R. Boyle – *Image Processing , Analysis and Machine Vision*
- [2] R. Klette , P. Zamperoni – *Handbook of Image Processing Operators*
- [3] Willis J. Tompkins *Biomedical Digital Signal Processing*
- [4] R. Tadeusiewicz , P. Korohoda – *Komputerowa analiza i przetwarzanie Obrazów*

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] J.R. Parker – *Algorithms for Image Processing and Computer Vision*
- [2] M. Petrou, P. Bosdogiani, *Image Processing The Fundamentals*
- [3] J. Serra *Mathematical morphology and image analysis*

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

**Jacek Cichosz, e-mail: jacek.cichosz@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Projekt zespołowy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Team project</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0119P</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				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)				X	
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				1,5	

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C.1 Nabycie praktycznych umiejętności z zakresu zarządzania procesami zarządczymi w trakcie prac projektowych.
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności planowania pracy oraz dekompozycji i rozdziału zadań.
- C3. Nabycie umiejętności oceny kosztów i opłacalności działań projektowych.
- C4. Nabycie umiejętności pracy w grupie.
- C5. Nabycie praktycznych umiejętności tworzenia dokumentacji projektowej.
- C6. Nabycie praktycznych umiejętności posługiwania się informatycznymi narzędziami wspomagania zarządzanie projektami



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi dokonać analizy wymagań użytkownika oraz zapisać jej wynik w ustandaryzowanej postaci.

PEU\_U02 Potrafi dobrać adekwatne narzędzia do stworzenia harmonogramu oraz oszacowania kosztów realizacji projektu. Rozumie ich rolę do monitorowania projektu.

PEU\_U03 Potrafi dobrać adekwatną metodę identyfikacji i zarządzania ryzykiem, jakością i zmianą w projekcie. Rozumie ich rolę i wpływ na pozostałe procesy zarządcze.

PEU\_U04 Potrafi zaprojektować adekwatną strukturę zespołu projektowego oraz poprawnie zidentyfikować rolę w trakcie projektu, a także stworzyć macierz zatrudnienia

PEU\_U05 Potrafi opracować podstawowe dokumenty związane z procesami zarządczymi.

PEU\_U06 Potrafi stosować oprogramowanie komputerowe wspomagające zarządzanie projektem

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Rozumie zasady pracy w grupie projektowej nad rozwiązaniem problemu inżynierskiego

PEU\_K02 Rozumie potrzebę identyfikowania się z celami grupowymi, rozumie miękkie metody zarządzania zespołem, rozwiązywania konfliktów, motywowania członków zespołu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń i organizacji zajęć, dyskusja na temat przykładowych projektów	2
Pr2	Wybór i dyskusja nad wstępnym zakresem projektu oraz wyznaczenie lidera projektu. Opracowanie pierwszej wersji dokumentu inicjującego projekt	4
Pr3	Identyfikacja ograniczeń projektowych, oszacowanie dostępnych zasobów, wybór adekwatnego cyklu życia. Opracowanie specyfikacji wymagań użytkownika, np. z wykorzystaniem szablonu wymagań Volere.	6
Pr4	Dekompozycja zadań w projekcie (WBS), opracowanie harmonogramu projektu, wyznaczenie ścieżki krytycznej oraz kamieni milowych. Sporządzenie harmonogramu w wybranym narzędziu informatycznym typu MS Project.	5
Pr5	Opracowanie struktury organizacyjnej projektu, ocena wpływu prowadzenia projektu na strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa, identyfikacja ról, opracowanie m.in., planu zatrudnienia, macierzy odpowiedzialności oraz plan komunikacji	10
Pr6	Identyfikacja, opis i ocena ryzyka projektowego za pomocą narzędzi pracy grupowej typu „burza mózgów”, sporządzenie macierzy ryzyka oraz przedstawienie sposobu jego ewidencji i zarządzania	6
Pr7	Identyfikacja jakości poprzez sporządzenie np. domu jakości, opracowanie planu zarządzania jakością.	6
Pr8	Opracowanie wytycznych w zakresie wdrożenia rozwiązania.	4
Pr9	Sporządzenie dokumentacji zamykającej projekt. Dyskusja nad wnioskami z przebiegu projektu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>45</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Konsultacje

N2. Praca własna – przygotowanie fragmentów dokumentacji

N3 Moderowane i niemoderowane dyskusje w grupie projektowej

## 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_U06 PEU_K01-PEU_K02	Ocena składowych projektu oraz projektu końcowego
P =F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **literatura PODSTAWOWA:**

- [1] Robertson S., Robertson J., *Mastering the Requirements Process*, Addison-Wesley, 2006.
- [2] A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Ed.
- [3] Davidson J., *Kierowanie projektem. Praktyczny poradnik dla tych, którzy nie lubią tracić czasu*, Wyd. Liber, Warszawa, 2002
- [4] Philips J., *Zarządzanie projektami IT*, Helion Gliwice, 2005.

#### **literatura UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Yourdon E., *Współczesna analiza strukturalna*, WNT, Warszawa, 1996.
- [2] Brooks, Jr., F.P., *Mityczny osobomiesiąc – eseje o inżynierii oprogramowania*, WNT, Warszawa 2000.
- [3] Yourdon E., *Marsz ku klęsce. Poradnik dla projektanta systemów*, WNT, Warszawa 1999.
- [4] Bainey K.R., *Integrated IT Project Management*, Artech House, Boston, 2003.
- [5] Jones C., *Estimating Software Costs*, McGraw Hill, New York 2007.

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

**Prof. dr hab. inż. Michał Woźniak, [michal.wozniak@pwr.edu.pl](mailto:michal.wozniak@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Hurtownie i eksploracja danych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Data warehouses and data mining</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0120G</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)	40			35	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			0,5	

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia analitycznych baz danych.
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej metod eksploracji danych oraz ich wykorzystania.
- C3 Zdobycie umiejętności związanych z projektowaniem i tworzeniem analitycznych baz danych.
- C4 Zdobycie umiejętności związanych z wykorzystaniem wybranych algorytmów eksploracji danych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – zna etapy procesu odkrywania wiedzy w bazach danych
- PEU\_W02 – zna modele i warstwy logiczne hurtowni danych
- PEU\_W03 – zna etapy procesu ekstrakcji, transformacji i ładowania danych
- PEU\_W04 – zna wybrane algorytmy eksploracji danych

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – potrafi stworzyć i zaimplementować model logiczny hurtowni danych w wybranym środowisku
- PEU\_U02 – potrafi modelować i zaimplementować proces ETL w wybranym środowisku
- PEU\_U03 – potrafi stworzyć raporty analityczne w wybranym środowisku
- PEU\_U04 – umie przeprowadzić eksperyment związany z wykorzystaniem algorytmów eksploracji danych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne	1
Wy2	Etapy odkrywania wiedzy w bazach danych	2
Wy3	Rozwój systemów baz danych i potrzeby istnienia hurtowni danych	2
Wy3	Modele logiczne hurtowni danych	4
Wy5	Proces ekstrakcji, transformacji i ładowania danych	4
Wy6	Raportowanie analityczne w wybranym środowisku	4
Wy7	Drzewa decyzyjne	3
Wy8	Sieci neuronowe	3
Wy9	Krzywe przeżycia	3
Wy10	Reguły asocjacyjne	3
W11	Zaliczenie	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne. Omówienie treści projektu.	1
Pr2	Opracowanie wymagań użytkownika dotyczących odkrywania wiedzy w bazach danych.	3
Pr3	Sformułowanie wymagań dotyczących usługi raportowania	2
Pr4	Zbudowanie modelu logicznego hurtowni danych	2
Pr5	Zaprojektowanie procesu ETL	2
Pr6	Eksperymenty wykorzystujące metody eksploracji danych	5
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
- N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
- N3. Konsultacje.
- N4. Praca własna – przygotowanie do projektu.
- N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu.

N6. 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 - PEU_W04	Odpowiedzi ustne, sprawdzian pisemny w formie testu
F2	PEU_U01 - PEU_U04	Ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych.
P = 1/2*F1 + 1/2*F2 Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 oraz F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Pelikant A., Hurtownie danych. Od przetwarzania analitycznego do raportowania, Helion, Gliwice, 2011
- [2] Todman C., Projektowanie hurtowni danych. Wspomaganie zarządzania relacjami z klientami, Helion, Gliwice 2011
- [3] Jiawei H. i inni, Data mining : concepts and techniques, Morgan Kaufmann, Amsterdam, 2012

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Gorawski M., Zaawansowane hurtownie danych. Silesian University of Technology Press, Gliwice, 2009
- [2] Mendrala D., Microsoft SQL Server: modelowanie i eksploracja danych, Helion, Gliwice, 2012

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

**Dr hab. inż. Robert Burduk, robert.burduk@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim: Zaawansowane zagadnienia programowania obiektowego</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Advanced Topics of Object-Oriented Programming</b>	
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0121G</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40			35	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5			1	

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Przedstawienie zaawansowanych technik programowania stosowanych w językach z obiektowym paradygmatem.
- C2 Pogłębienie wiedzy o nowoczesnych udogodnieniach składniowych języka C++ i biblioteki standardowej.
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących umiejętność współpracy w grupie przy projektach programistycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna założenia paradygmatu obiektowego i motywację ich praktycznego stosowania.

PEU\_W02 Rozumie znaczenie wybranych symboli i diagramów języka UML używanych do modelowania struktury i zachowania systemu.

PEU\_W03 Posiada wiedzę o podstawowych i zaawansowanych cechach klasy, przydatnych w projektowaniu.

PEU\_W04 Wie na czym polega dziedziczenie i polimorfizm, rozumie wykorzystanie tych mechanizmów do wsparcia abstrakcji i wielokrotnego użycia kodu. Rozróżnia różne typy dziedziczenia i potrafi objaśnić ich zalety i ograniczenia.

PEU\_W05 Posiada wiedzę o wzorcach projektowych. Rozumie mechanizm składania obiektów i jego wykorzystanie do budowy systemów realizujących złożone zadania. Rozumie mechanizmy obiektowe stosowane do budowy graficznych interfejsów użytkownika GUI.

PEU\_W06 Posiada praktyczną wiedzę o projektowaniu GUI za pomocą przykładowej biblioteki wieloplatformowej.

PEU\_W07 Zna zaawansowane elementy składniowe języka C++ wprowadzone w standardzie C++11.

PEU\_W08 Posiada wiedzę o programowaniu uogólnionym i udogodnieniach standardowej biblioteki C++: szablonach struktur danych i uogólnionych algorytmach. Wie jak stosować mechanizm iteratorów.

PEU\_W09 Posiada wiedzę na temat projektowania szablonów klas i funkcji.

PEU\_W10 Zna mechanizmy funkcyjnego paradygmatu programowania i wybrane, zaawansowane udogodnienia składniowe wprowadzone w nowych standardach C++.

### Z zakresu umiejętności :

PEU\_U01 Potrafi stosować zasady paradygmatu obiektowego w projektowaniu złożonych systemów

PEU\_U02 Potrafi korzystać z narzędzi informatycznych do wspomagania projektowania systemów obiektowo zorientowanych

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 dostrzega konieczność wykorzystywania metod opartych na niestandardowych paradygmatach do rozwiązywania trudnych problemów decyzyjnych i opisu złożonej rzeczywistości.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do programowania obiektowego. Wsparcie obiektowości we współczesnych językach programowania. Główne zastosowania i motywacja użycia paradygmatu obiektowego.	2
Wy2	Graficzne przedstawianie związków między pojęciami dziedziny problemu. Wybrane elementy języka UML . Modelowanie struktury i zachowania systemu.	2
Wy3	Klasa jako programowa reprezentacja pojęcia z dziedziny problemu. Podstawowe i zaawansowane cechy klasy. Mechanizmy ochrony dostępu do danych i operacji składowych. Obiekt, jego tworzenie, niszczenie i kopiowanie. Reprezentowanie klas i obiektów w UML.	2
Wy4	Związki między klasami. Dziedziczenie i polimorfizm jako wsparcie abstrakcji i wielokrotnego użycia kodu. Wielodziedziczenie.	2
Wy5	Projektowanie programu złożonego z wielu współdziałających obiektów. Wykorzystanie technik składania, dziedziczenia i wzorców projektowych.	2
Wy6,7	Zaawansowane mechanizmy obiektowe w projektowaniu graficznego	4

	interfejsu użytkownika GUI z wykorzystaniem wybranej biblioteki wieloplatformowej.	
Wy8	Zaawansowane udogodnienia składniowe języka C++	2
Wy9,10	Wybrane udogodnienia biblioteki standardowej: uogólnione struktury danych i algorytmy, koncepcja iteratorów.	4
Wy11,12	Projektowanie klas uogólnionych i szablonów algorytmów.	4
Wy13,14	Programowanie funkcyjne i ulepszenia wprowadzane w nowych standardach języka C++.	4
Wy15	Sprawdzian końcowy.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie. Organizacja zajęć. Przedstawienie zakresu tematycznego projektu oraz harmonogramu realizacji poszczególnych etapów. Podział na grupy, przydział tematów, omówienie sposobu realizacji zadań projektowych i zasad przygotowania opracowania pisemnego.	4
Pr2	Analiza, przedstawienie założeń i wstępna wizja projektu, opracowanie słownika pojęć	6
Pr3	Opracowanie modeli systemu z różnych perspektyw z przedstawieniem na diagramach UML	10
Pr4	Zaproponowanie i dyskusja różnych wariantów rozwiązań, dobór języków implementacji	2
Pr5	Przygotowanie opracowania pisemnego, prezentacja przykładowych implementacji	8
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Materiały dydaktyczne w formie slajdów N2. Programy ilustrujące przykładowe rozwiązania

### **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-W10	Sprawdzian obejmujący treść wykładu
F2	PEU_U01-U02, PEU_K01	Łączna ocena za opracowanie zadań projektowych
P = 0,4*F1 + 0.6*F2; Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnych ocen F1 i F2		



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Josuttis N.M.: C++. Biblioteka Standardowa., Helion.
- [2] Prata S.: Język C++, Szkoła programowania., Helion.
- [3] Stroustrup B.: Język C++. Kompendium wiedzy., Helion.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] <http://www.oodesign.com/>
- [5] Gamma E. i inni.: Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku., WNT.
- [6] Warzocha B.W.: Programowanie wieloplatformowe z C++ i wxWidgets 3., PWN

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

**Dr inż. Jacek Cichosz, [jacek.cichosz@pwr.edu.pl](mailto:jacek.cichosz@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim: Projektowanie systemów informatyki medycznej</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim Designing medical IT systems</b>	
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień , stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0123G</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,9			0,1	

\*niepotrzebne skreślić

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

Umiejętność prowadzenia studiów literaturowych oraz podstawowe umiejętności programowania w dowolnym języku. Uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć przez studentów z zakresu budowy systemów medycznych.
- C2. Poznanie metod rangowania zasobów internetowych pod względem adekwatności do zapytania i struktury grafu sieci, z oceną jakości uzyskanych wyników.
- C3. Zdobyć wiedzy z zakresu projektowania sieciowych interfejsów programistycznych
- C4. Nabycie wiedzy z zakresu działania systemów wspomagania decyzji klinicznych
- C5. Poznanie przez studentów struktury Elektronicznej Dokumentacji Medycznej i medycznych baz danych
- C6. Nabycie umiejętności interpretacji prawnych aspektów przetwarzania danych medycznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania systemów medycznych

PEU\_W02 Posiada podstawową wiedzę z zakresu standardów wymiany cyfrowej informacji medycznej

PEU\_W03 Zna zasady działania systemów wspomagania decyzji klinicznych.

PEU\_W04 Posiada podstawową wiedzę z zakresu Elektronicznej Dokumentacji Medycznej i medycznych baz danych.

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi pozyskiwać i przetwarzać informację z różnych zasobów informatycznych i informacyjnych oraz dokonywać ich interpretacji

PEU\_U02 Potrafi zaprojektować systemy informatyki medycznej

PEU\_U03 Potrafi wykorzystać prawne aspekty przetwarzania danych medycznych

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, znajdując komercyjne zastosowania dla stworzonego oprogramowania

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp	2
Wy2	Projektowanie sieciowych interfejsów programistycznych	4
Wy3	Rozmowa z człowiekiem bez konieczności rozmowy z człowiekiem, czyli podstawy typografii	3
Wy4	Projektowanie interfejsów użytkownika	3
Wy5	Systemy informatyki medycznej	3
Wy6	Obsługa danych z klinicznej części Systemów Administracji Szpitala	4
Wy7	Działanie systemów wspomagania decyzji klinicznych	4
Wy8	Elektroniczna Dokumentacja Medyczna, medyczne bazy danych i standardy cyfrowej wymiany informacji	2
Wy9	Prawne aspekty przetwarzania danych medycznych	2
Wy10	Systemy telemedycyny	3
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie, określenie zasad zaliczenia projektów, omówienie przykładowych projektów	1
Pr2	Wybór tematyki projektu i analizowanego zakresu	1

Pr3	Studium możliwości (opis celu, zakresu, wykonalności i kontekstu systemu)	2
Pr4	Projekt architektury informacji systemu	2
Pr5	Projekt architektury komunikacji systemu	3
Pr6	Projekt interfejsu użytkownika systemu	3
Pr7	Opracowanie dokumentacji	2
Pr8	Prezentacja projektów oraz dyskusja	1
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z zastosowaniem prezentacji multimedialnych  
N2. Konsultacje z zakresu 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-PEU_W04	Test lub odpowiedź ustna
F2	PEU_U01-PEU_U03, PEU_K01	Ocena zadań w ramach projektu uwzględniająca realizację kolejnych etapów projektu
$P = (F1+F2)/2$ . Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest zaliczenie na ocenę pozytywną wykładu i projektu.		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Marek Cieciora, Wiktor Olchowik, Metody i narzędzia projektowania komputerowych systemów medycznych, Vizja Press&IT, Warszawa, 1, 2013
- [2] Roman Rammler TECHNOLOGY OF TELEMEDICINE Improves Patient Experience: Telemedicine - The Future of Healthcare, ISBN 9798638268343 Independently Published, 2020
- [3] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie wymagań dla Systemu Informacji Medycznej. Dz.U. 2013 poz. 463.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Rohit Thanki, Surekha Borra Medical Imaging and its Security in Telemedicine Applications Springer International Publishing, 2018

[5] Dyrektywa 95/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 24 października 1995 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w zakresie przetwarzania danych osobowych i swobodnego przepływu tych danych

[6] Ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie informacji w ochronie zdrowia. Dz.U. 2011 nr 113 poz. 6577

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

**Dr inż. Paweł Ksieniewicz, [pawel.ksieniewicz@pwr.edu.pl](mailto:pawel.ksieniewicz@pwr.edu.pl)**

**Dr inż. Mariusz Topolski, [mariusz.topolski@pwr.edu.pl](mailto:mariusz.topolski@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Zarządzanie projektem informatycznym</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>IT Project management</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INES00122</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	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,9				0,6

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu zarządzania procesami zarządczymi w trakcie prac projektowych.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu akwizycji wymagań użytkownika.
- C3. Nabycie wiedzy z zakresu umiejętności tworzenia dokumentacji projektowej.
- C4. Nabycie umiejętności doboru adekwatnych technik realizacji procesów zarządczych
- C5. Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do opracowania wystąpienia na zadany temat.
- C6. Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania związane z realizacją projektu zespołowego.
- C7. Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
- C8. Nabycie umiejętności pracy w grupie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy

PEU\_W01 Zna główne procesy zarządcze oraz towarzyszące im dokumenty powstające w trakcie realizacji projektu.

PEU\_W02 Zna metody planowania i szacowania kosztów projektu, rozumie rolę cykli życia.

PEU\_W03 Zna metody opisu wymagań użytkownika oraz zasady tworzenia dokumentacji projektowej

PEU\_W04 Zna i rozumie zasady zarządzania zespołem projektowym

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi krytycznie ocenić rozwiązania stosowane w projektach

PEU\_U02 Potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania związane z realizacją zadań projektowych

PEU\_U03 Potrafi przygotować prezentację na zadany temat związany z zarządzaniem projektami w oparciu o analizę literaturową

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Umie pracować w grupie nad przedstawieniem wybranego zadania projektowego

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń i organizacji zajęć, podstawowe pojęcia związane z zarządzaniem projektem	1
Wy2	Cykl życia projektu i produktu, procesy zarządzania projektami, zintegrowane zarządzanie projektami	1
Wy3	Planowanie projektu	2
Wy4	Metody i zasady odkrywania wymagań użytkownika	2
Wy5	Metody szacowania i harmonogramowania projektu	2
Wy6	Zarządzanie ryzykiem	2
Wy7	Zarządzanie jakością	2
Wy8	Zarządzanie zespołem	2
Wy9	Monitorowanie i kończenie projektu	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1	Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń i organizacji zajęć, omówienie poszczególnych tematów	1
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące wybranych zagadnień związanych z problematyką zarządzania projektami wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej. Zakres tematyczny poszczególnych wystąpień dotyczy: metod testowania oprogramowania, prowadzenia szkoleń, norm związanych z jakością oprogramowania, wybranym metodom identyfikacji wymagań użytkowników, zarządzania jakością i ryzykiem, algorytmicznymi metodami szacowania projektu, portfelowania projektów, przeglądu oprogramowania wspomagające pracę kierownika projektu, a także wykorzystaniu poszczególnych technik dla hipotetycznych projektów (np. budowa domu jakości, czy identyfikacja ryzyk).	14
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Wykład problemowy
- N3. Konsultacje
- N4. Dyskusja
- N5. Praca własna – przygotowanie do wykładu i do zajęć seminaryjnych
- N6. Prezentacja multimedialna
- N7. Dyskusja problemowa
- N8. Studia literaturowe

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-PEU_W04	Test, odpowiedź ustna
F2	PEU_U01-PEU_U03, PEU_K01	Ocena wystąpień seminaryjnych oraz udziału w dyskusji
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] Robertson S., Robertson J., *Mastering the Requirements Process*, Addison-Wesley, 2006.
- [2] A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Ed.
- [3] Davidson J., *Kierowanie projektem. Praktyczny poradnik dla tych, którzy nie lubią tracić czasu*, Wyd. Liber, Warszawa, 2002
- [4] Philips J., *Zarządzanie projektami IT*, Helion Gliwice, 2005.

#### **literatura UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Yourdon E., *Współczesna analiza strukturalna*, WNT, Warszawa, 1996.
- [2] Brooks, Jr., F.P., *Mityczny osobomiesiąc – eseje o inżynierii oprogramowania*, WNT, Warszawa 2000.
- [3] Yourdon E., *Marsz ku klęsce. Poradnik dla projektanta systemów*, WNT, Warszawa 1999.
- [4] Bainey K.R., *Integrated IT Project Management*, Artech House, Boston, 2003.
- [5] Jones C., *Estimating Software Costs*, McGraw Hill, New York 2007.

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

**Dr inż. Agata Kirjanów-Błażej, [agata.kirjanow-blazej@pwr.edu.pl](mailto:agata.kirjanow-blazej@pwr.edu.pl)**



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Diploma seminar</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0110S</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					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					3
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					1,5

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Umożliwienie studentom roboczego zaprezentowania założeń oraz stanu realizacji dyplomowej pracy inżynierskiej
- C2. Zaznajomienie studentów z wymaganiami stawianymi inżynierskim pracom dyplomowym, formą, układem i zasadami pisania pracy dyplomowej oraz z przebiegiem egzaminu dyplomowego.
- C3. Nabycie doświadczenia w publicznej prezentacji wyników pracy badawczej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze systemów informatyki w medycynie

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi przygotować prezentację zawierającą przedstawienie aspektu inżynierskiego pracy dyplomowej, oraz celu, zakresu i założeń projektowych pracy dyplomowej

PEU\_U02 Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia wprowadzające. Informacja prowadzącego o zasadach zaliczenia przedmiotu. Ustalenie harmonogramu prezentacji seminaryjnych. Zaznajomienie studentów z wymaganiami stawianymi inżynierskim pracom dyplomowym	2
Se2	Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie celu, zakresu, genezy oraz założeń projektowych inżynierskiej pracy dyplomowej	2
Se3	Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie celu, zakresu, genezy oraz założeń projektowych inżynierskiej pracy dyplomowej	2
Se4	Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie celu, zakresu, genezy oraz założeń projektowych inżynierskiej pracy dyplomowej	2
Se5	Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie celu, zakresu, genezy oraz założeń projektowych inżynierskiej pracy dyplomowej	2
Se6	Informacja prowadzącego nt. formy, układu, zawartości i zasad pisania inżynierskiej pracy dyplomowej	2
Se7	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające omówienie wyników uzyskanych przy realizacji pracy dyplomowej	2
Se8	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające omówienie wyników uzyskanych przy realizacji pracy dyplomowej	2
Se9	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające omówienie wyników uzyskanych przy realizacji pracy dyplomowej	2
Se10	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające omówienie wyników uzyskanych przy realizacji pracy dyplomowej	2
Se11	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające omówienie wyników uzyskanych przy realizacji pracy dyplomowej	2
Se12	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające omówienie wyników uzyskanych przy realizacji pracy dyplomowej	2
Se13	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające omówienie wyników uzyskanych przy realizacji pracy dyplomowej	2
Se14	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające omówienie wyników uzyskanych przy realizacji pracy dyplomowej	2
Se15	Podsumowanie prezentacji seminaryjnych. Informacja prowadzącego nt. przebiegu egzaminu dyplomowego	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja 1: cel, zakres projektu, geneza tematu oraz założenia projektowe
- N2. Prezentacja 2: wyniki uzyskane przez studenta przy realizacji pracy dyplomowej
- N3. Konsultacje z opiekunem pracy dyplomowej
- N4. Praca własna – przygotowanie dwóch prezentacji seminaryjnych

### 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	Pierwsza prezentacja seminaryjna Aktywność – udział w dyskusji
F2	PEU_W01 PEU_U02	Druga prezentacja seminaryjna Aktywność – udział w dyskusji
P = 0.5 F1 + 0.5 F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Literatura zalecana przez promotora pracy
- [2] Hindle T., *Sztuka prezentacji*. Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa 2000
- [3] Negrino T., *PowerPoint. Tworzenie prezentacji. Projekty*, Wydawnictwo HELION, Gliwice 2005
- [4] Furmanek W., *Zasady przygotowywania prac dyplomowych (licencjackich, inżynierskich oraz magisterskich)*, Rzeszów 2009
- [5] Kozłowski R., *Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych*, Warszawa 2009

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura specjalistyczna z obszaru objętego tematem inżynierskiej pracy dyplomowej

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

**dr hab. inż. Robert Burduk, Robert.Burduk@pwr.edu.pl**

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Praca dyplomowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Diploma thesis</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0111D</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				360	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				360	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)				X	
Liczba punktów ECTS				12	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				8	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				6	

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie umiejętności opracowania dokumentacji dotyczącej realizacji celu pracy inżynierskiej  
 C2 Nabycie umiejętności samodzielnej realizacji zadania inżynierskiego z wykorzystaniem aktualnych rozwiązań technologicznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi sformułować zadanie inżynierskie w obszarze informatyki oraz przygotować specyfikacje wymagań

PEU\_U02 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji, baz danych i innych źródeł

PEU\_U03 Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze informatyki

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Potrafi krytycznie ocenić istniejące i własne rozwiązania naukowo-techniczne

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Analiza stanu wiedzy i technologii w obszarze pracy	
Pr2	Sformułowanie zadania inżynierskiego, specyfikacja wymagań	
Pr3	Realizacja zadania inżynierskiego	
Pr4	Opracowanie dokumentacji, redakcja pracy dyplomowej	
	Suma godzin	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. konsultacje

N2. dyskusja nt. celowości stosowanych rozwiązań

N3. praca własna – samodzielne studia

N4. praca własna – przygotowanie projektu inżynierskiego

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01- PEU_U03, PEU_K01	ocena przygotowanej pracy dyplomowej
P=F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Literatura uzgodniona z opiekunem pracy dyplomowej
- [2] Dokumentacja techniczna wykorzystywanych narzędzi i technologii

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Rekomendacje dot. pracy dyplomowej – strona Wydziału:  
<https://wit.pwr.edu.pl/studenci/dyplomanci/praca-dyplomowa>

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

**Dr hab. inż. Robert Burduk, [Robert.Burduk@pwr.edu.pl](mailto:Robert.Burduk@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Bezpieczeństwo usług i systemów informatycznych 2</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Security of the computer systems and services 2</b>
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0204W</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)			50		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1,5		

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie umiejętności praktycznych z zakresu bezpieczeństwa w systemach i sieciach komputerowych oraz kryptografii.
- C2 Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji narzędzi informatycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi rozpoznawać przypadki ataków informatycznych.

PEU\_U02 – potrafi zabezpieczać systemy operacyjne i sieci przed atakami informatycznymi.

PEU\_U03 – potrafi stosować elementy kryptografii w ochronie systemów i sieci komputerowych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia prawnej ochrony danych przechowywanych w systemach informatycznych.

PEU\_K02 – rozumie konieczność prawnej ochrony danych i zna konsekwencje niewłaściwego wykonywania tego obowiązku.

PEU\_K03 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

PEU\_K04 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne, podanie programu oraz wymagań. Wprowadzenie – zapoznanie się ze stanowiskiem pracy, dostępnym oprogramowaniem, itp.	3
La2	Ochrona zasobów (plików, folderów) w systemach operacyjnych – uprawnienia do zasobów.	3
La3	Bezpieczeństwo danych w systemach informatycznych – mechanizmy synchronizacji w aplikacjach współbieżnych	3
La4	Bezpieczeństwo danych w systemach informatycznych – mechanizmy synchronizacji i kontroli zasobów aplikacjach wielowątkowych	3
La5	Ochrona danych w systemach informatycznych – szyfrowanie za pomocą GPG, podpisywanie kluczy.	3
La6	Ochrona komunikacji sieciowej i serwerów WWW – certyfikaty SSL, Certificate Authority	3
La7	Ochrona serwerów WWW – instalacja certyfikatów SSL, kontrola dostępu za pomocą haseł i certyfikatów	3
La8	Ochrona aplikacji – analiza działania za pomocą debuggera, reverse engineering	3
La9, La10	Skanowanie portów i aktywne badanie stanu sieci.	6
Suma godzin		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Ćwiczenia laboratoryjne
- N2. Konsultacje
- N3. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych

## 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_K01 ÷ PEU_K04 PEU_U01 ÷ PEU_U03	Odpowiedzi ustne, konsultacje, ocena wykonywania ćwiczeń
P = F1; F1>2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Garfinkel, G. Spafford, „Bezpieczeństwo w Unixie i Internecie”, Wyd. RM, 1997.
- [2] J. Stokłosa, T. Bilski, T. Pankowski, „Bezpieczeństwo danych w systemach informatycznych”, PWN, 2001.
- [3] W.R. Cheswick, „Firewalle i bezpieczeństwo w sieci”, Helion, 2003.
- [4] N. Ferguson, B. Schneier, „Kryptografia w praktyce”, Helion, 2004.
- [5] A. Silberschatz, J.L. Peterson, G. Gagne, „Podstawy systemów operacyjnych”, WNT, Warszawa 2005.
- [6] W. Stallings, „Systemy operacyjne”, Robomatic, Wrocław 2004.
- [7] M. Sportack, „Sieci komputerowe. Księga eksperta”, Helion, 1999.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] S. Garfinkel, G. Spafford, „WWW. Bezpieczeństwo i handel”, Helion, 1999.
- [2] A.S. Tanenbaum, “Modern Operating Systems”, Prentice-Hall Inc., 2001.
- [3] G. Nutt, “Operating Systems. A Modern Perspective”, Addison Wesley Longman, Inc., 2002.
- [4] K.S. Siyan, T. Parker, „TCP/IP. Księga eksperta”, Helion, 2002.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Surmacz, tomasz.surmacz@pwr.edu.pl



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Bezpieczeństwo usług i systemów informatycznych 1</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Security of the computer systems and services 1</b>
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0204W</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)	50				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	–				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.

### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabywanie podstawowej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach i sieciach komputerowych.
- C2 Nabywanie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji narzędzi informatycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna źródła ataków informatycznych.

PEU\_W02 – zna metody ochrony systemów operacyjnych i sieci przed atakami informatycznymi.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia prawnej ochrony danych przechowywanych w systemach informatycznych.

PEU\_K02 – rozumie konieczność prawnej ochrony danych i zna konsekwencje niewłaściwego wykonywania tego obowiązku.

PEU\_K03 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

PEU\_K04 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne: program, wymagania, literatura. Wprowadzenie do przedmiotu.	2
Wy2	Źródła ataków skierowanych na systemy informatyczne.	2
Wy3	Konta użytkowników, grupy, prawa dostępu.	2
Wy4	Ochrona pamięci. Ochrona plików.	2
Wy5	Metody uwierzytelniania i autoryzacji dostępu, hasła tradycyjne i jednorazowe, tokeny.	2
Wy6	Bezpieczeństwo sieci komputerowych w warstwie 2-3 OSI.	2
Wy7	Bezpieczeństwo protokołów sieciowych – FTP, NFS, DNS,	2
Wy8	Bezpieczeństwo protokołów sieciowych – SMTP, HTTP, inne	2
Wy9	Podstawy kryptografii.	2
Wy10	Szyfrowanie przesyłanych danych (protokół SSL/TLS).	2
Wy11	Bezpieczne programowanie (skrypty shell, funkcje systemowe w aplikacjach)	2
Wy12	Mechanizmy zapewniania spójności danych i synchronizacji w systemach współbieżnych	2
Wy13	Metody zachowania spójności danych i ochrony dostępu w aplikacjach wielowątkowych	2
Wy14	Bezpieczne programowanie aplikacji sieciowych z użyciem gniazdek	2
Wy15	Repetitorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora lub prowadzony w trybie zdalnym  
N2. Konsultacje  
N3. 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_K01 ÷ PEU_K04 PEU_W01 ÷ PEU_W02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium pisemne
P = F1; F1>2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Garfinkel, G. Spafford, „Bezpieczeństwo w Unixie i Internecie”, Wyd. RM, 1997.
- [2] J. Stokłosa, T. Bilski, T. Pankowski, „Bezpieczeństwo danych w systemach informatycznych”, PWN, 2001.
- [3] W.R. Cheswick, „Firewalle i bezpieczeństwo w sieci”, Helion, 2003.
- [4] N. Ferguson, B. Schneier, „Kryptografia w praktyce”, Helion, 2004.
- [5] A. Silberschatz, J.L. Peterson, G. Gagne, „Podstawy systemów operacyjnych”, WNT, Warszawa 2005.
- [6] W. Stallings, „Systemy operacyjne”, Robomatic, Wrocław 2004.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] S. Garfinkel, G. Spafford, „WWW. Bezpieczeństwo i handel”, Helion, 1999.
- [2] A.S. Tanenbaum, “Modern Operating Systems”, Prentice-Hall Inc., 2001.
- [3] G. Nutt, “Operating Systems. A Modern Perspective”, Addison Wesley Longman, Inc., 2002.
- [4] K.S. Siyan, T. Parker, „TCP/IP. Księga eksperta”, Helion, 2002.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Surmacz, tomasz.surmacz@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Programowanie w języku Java - techniki zaawansowane</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Programming in Java - advanced techniques</b>
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0207G</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45		80		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	–		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,25		1,25		

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.

### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie stosowania zaawansowanych technik programowania na platformie Java SE.
- C2 Zaznajomienie się z fragmentami platformy Java umożliwiającymi tworzenie rozwiązań o wielowarstwowej architekturze.
- C3 Nabycie wiedzy o sposobach wdrażania aplikacji Java.
- C4 Opanowanie umiejętności tworzenia aplikacji rozproszonych w języku Java.
- C5 Opanowanie umiejętności projektowania i implementacji graficznego interfejsu użytkownika w technologii Java.

C6 Opanowanie techniki tworzenia aplikacji hybrydowych (łączy wykonywanie skryptów z uruchamianiem kodu bajtowego).

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna zasady tworzenia graficznego interfejsu użytkownika.

PEU\_W02 – zna zasady zarządzania pamięcią i kodem bajtowym.

PEU\_W03 – posiada wiedzę na temat sposobów implementacji aplikacji rozproszonych z użyciem klas platformy Java SE oraz dedykowanych frameworków.

PEU\_W04 – zna zasady polityki bezpieczeństwa obowiązujące dla platformy Java.

PEU\_W05 – zna wzorce projektowe obowiązujące przy tworzeniu ziaren Javy.

PEU\_W06 – posiada wiedzę na temat integracji skryptów, kodu bajtowego oraz kodu natywnego.

PEU\_W07 – zna techniki wdrożeń aplikacji Java.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – umie zaprojektować oraz zaimplementować aplikację z bogatym GUI.

PEU\_U02 – potrafi tworzyć wielowątkowe aplikacje działające w środowisku rozproszonym.

PEU\_U03 – potrafi wykorzystać zalety skryptów i bibliotek zewnętrznych w tworzonych aplikacjach.

PEU\_U04 – umie tworzyć aplikacje z dynamicznym ładowaniem klas.

PEU\_U05 – potrafi zaimplementować ziarna Javy modyfikowalne stosownie do potrzeb.

PEU\_U06 – potrafi budować aplikacje z wykorzystaniem pomostu do baz danych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość wpływu jakości tworzonego kodu na możliwość jego dalszego rozwoju przez innych programistów.

PEU\_K02 – rozumie konieczność samodzielnego dokształcania się, szczególnie w obliczu ciągłej ewolucji technologii informatycznych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Program kursu, wirtualna maszyna, kod bajtowy, moduły, jlink.	2
Wy2	Klasy i metody generyczne, wyrażenia lambda, strumienie, słabe referencje.	2
Wy3	Implementacja graficznego interfejsu użytkownika (z uwzględnieniem jego internacjonalizacji oraz zapewnieniem odpowiedniej dostępności).	2
Wy4	Refleksja, ładowacze klas, adnotacje.	2
Wy5	Projektowanie aplikacji rozproszonych z wykorzystaniem RMI.	2
Wy6	Podstawy Spring, SpringBoot (z nawiązaniem do ziaren Java).	2
Wy7	Dostęp do źródeł danych (poprzez JDBC i mapowanie obiektowo-relacyjne).	2
Wy8	Tworzenie aplikacji sieciowych (RESTful, JSON, XML, SOAP, KVP).	2
Wy9	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa platformy Java.	2
Wy10	Techniki budowania i wdrażania aplikacji.	2
Wy11	Wykorzystanie kodu natywnego (JNI).	2
Wy12	Integracja Javy z silnikami skryptowymi.	2
Wy13	JavaFX i inne zagadnienia.	2
Wy14	Zarządzanie i monitorowanie aplikacji (JMX).	2
Wy15	Repetytorium.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Projekt aplikacji służącej do przetwarzania danych stworzony z wykorzystaniem funkcyjnego stylu programowania oraz minimalnego środowiska uruchomieniowego.	2
La2	Projekt aplikacji konsumującej dane pozyskiwane z zewnętrznych serwisów, oferującej interfejs użytkownika w różnych językach.	2
La3	Projekt aplikacji, w której wykorzystane zostaną możliwości zarządzania pamięcią.	2
La4	Implementacja aplikacji o rozszerzalnej funkcjonalności z własnym ładowaczem klas.	2
La5	Projekt aplikacji rozproszonej o zadanej funkcjonalności oraz wyspecyfikowanym interfejsie zdalnym.	2
La6	Budowa aplikacji z wykorzystaniem Spring, SpringBoot.	2
La7	Wykorzystanie bazy danych w aplikacji przeznaczonej do przetwarzania dużych zbiorów danych.	2
La8	Projekt aplikacji sieciowej dostarczającej ustandaryzowany interfejs.	2
La9	Budowa aplikacji z zastosowaniem mechanizmów bezpieczeństwa.	2
La10	Budowa aplikacji w wersji wielowydaniowej.	2
La11	Projekt aplikacji wykorzystującej kod natywny.	2
La12	Projekt aplikacji wykorzystującej JavaScript.	2
La13	Projekt aplikacji wykorzystującej możliwości oferowane przez fxml.	2
La14	Stworzenie aplikacji zarządzanej poprzez zastosowanie JMX.	2
La15	Podsumowanie wykonanych prac i zadania dodatkowe.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora. N2. Ćwiczenia w laboratorium komputerowym. N3. Konsultacje. N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium.

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

<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 - PEU_U06 PEU_K01 - PEU_K02	Ocena sposobu wykonania zadania (z uwzględnieniem jakości wygenerowanego kodu oraz zakresu zaimplementowanych funkcji – częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem).
F2	PEU_W01 - PEU_W07	Egzamin w formie testu (warunkiem koniecznym jest uzyskanie pozytywnej

	oceny F1)
$P = 0,6 * F1 + 0,4 * F2$ (warunkiem koniecznym jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2, w przeciwnym wypadku ocena wypadkowa będzie negatywna)	

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bruce Eckel: Thinking in Java. Edycja polska, Helion.
- [2] Cay Horstmann, Gary Cornell: Java 2. Podstawy, Helion.
- [3] Cay Horstmann, Gary Cornell: Java 2. Techniki zaawansowane, Helion.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Göetz B., Peierls T., Bloch J., Bowbeer J., Holmes D., Lea D.: Java Concurrency In Practice. Addison-Wesley Professional
- [5] Venkat Subramaniam: Programming Concurrency on the JVM: Mastering Synchronization, STM, and Actors

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU**

**dr inż. Tomasz Kubik, tomasz.kubik@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Diploma seminar</b>
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0209S</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					zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					3
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					1

\*niepotrzebne skreślić

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

#### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Opanowanie wiedzy o aktualnych trendach rozwojowych w obszarze inżynierii systemów informatycznych
- C2 Rozwijanie umiejętności prezentowania wyników własnej pracy i poddawania ich pod publiczną dyskusję
- C3 Nabycie umiejętności w zakresie zasad tworzenia dokumentacji pracy inżynierskiej, dokumentowania wyników eksperymentalnych, odwoływania się do literatury oraz właściwego jej cytowania
- C4 Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji narzędzi informatycznych.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - ma wiedzę o aktualnych trendach rozwojowych w obszarze inżynierii systemów

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – umie tworzyć dokumentację pracy inżynierskiej, dokumentować wyniki badań eksperymentalnych, odwoływać się do literatury oraz właściwie cytować źródła literaturowe, zna sposoby prezentacji wyników, umie poddawać wyniki badań pod publiczną dyskusję

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy

PEU\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie. Określenie wymagań dotyczących zaliczeń, metody tworzenia prezentacji multimedialnych dotyczących projektów inżynierskich	3
Se2	Omówienie zakresu egzaminu dyplomowego, prezentacje studentów dotyczące pytań egzaminacyjnych	6
Se3- Se15	Prezentacje wyników realizacji projektu inżynierskiego przez studentów. Dyskusja nt. poszczególnych realizowanych projektów.	21
Suma godzin		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacje studenta z wykorzystaniem wideoprojektora  
N2. Konsultacje  
N3. Praca własna – przygotowanie do wygłoszenia seminarium

### 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 PEU_K01 PEU_K02	Ocena wygłoszonych prezentacji oraz udziału w dyskusji
P = F1; F1 > 2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] P. Lenar, Profesjonalna prezentacja multimedialna. Jak uniknąć 27 najczęściej popełnianych błędów, Helion, Gliwice, 2010
- [2] R. Williams, Prezentacja, która robi wrażenie. Projekty z klasą, Helion, Gliwice, 2011

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] E. Żurek, „Sztuka prezentacji”, POLTEX 2004
- [2] R. Pijarska, A. M. Seweryńska, „Sztuka prezentacji – poradnik dla nauczycieli”, WSiP 2002
- [3] <http://www.prezentacje.edu.pl>

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

**Prof. dr hab. inż. Olgierd Unold, [olgierd.unold@pwr.edu.pl](mailto:olgierd.unold@pwr.edu.pl)**

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Praca dyplomowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Diploma thesis</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Systemów Informatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0210D</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				360	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				360	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)				X	
Liczba punktów ECTS				12	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				8	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				6	

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności opracowania specyfikacji wymagań dla projektu inżynierskiego w obszarze informatyki
- C2 Nabycie umiejętności samodzielnej realizacji zadania inżynierskiego z wykorzystaniem aktualnych rozwiązań technologicznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi sformułować zadanie inżynierskie w obszarze informatyki oraz przygotować specyfikacje wymagań

PEU\_U02 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji, baz danych i innych źródeł

PEU\_U03 Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze informatyki

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Potrafi krytycznie ocenić istniejące i własne rozwiązania naukowo-techniczne

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Analiza stanu wiedzy i technologii w obszarze pracy	
Pr2	Sformułowanie zadania inżynierskiego, specyfikacja wymagań	
Pr3	Realizacja zadania inżynierskiego	
Pr4	Opracowanie dokumentacji, redakcja pracy dyplomowej	
	Suma godzin	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. konsultacje

N2. dyskusja nt. celowości stosowanych rozwiązań

N3. praca własna – samodzielne studia

N4. praca własna – przygotowanie projektu inżynierskiego

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01- PEU_U03, PEU_K01	ocena przygotowanej pracy dyplomowej
P=F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Literatura uzgodniona z opiekunem pracy dyplomowej
- [2] Dokumentacja techniczna wykorzystywanych narzędzi i technologii

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Rekomendacje dot. pracy dyplomowej – strona Wydziału

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

Prof. Dr hab. inż. Olgierd Unold , Olgierd.Unold@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Zarządzanie w systemach i sieciach komputerowych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Management in computer systems and networks</b>
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0213G</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			25	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	–			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,75			0,75	

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.
- 3.

### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabywanie wiedzy dotyczącej problemów pojawiających się w zarządzaniu w systemach i sieciach komputerowych, a także metod i algorytmów wykorzystywanych do ich rozwiązania.
- C2 Nabywanie umiejętności opisywania i diagnozowania problemów pojawiających się w zarządzaniu w systemach i sieciach komputerowych, a także stosowania odpowiednich metod i algorytmów ich rozwiązywania.
- C3 Nabywanie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej, korzystania z dokumentacji narzędzi programistycznych oraz przygotowywania dokumentacji projektowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – zna problemy występujące w zarządzaniu zasobami i procesami w systemach i sieciach komputerowych, a także metody i algorytmy wykorzystywane do ich rozwiązania.
- PEU\_W02 – zna problemy on-lineowe występujące w systemach i sieciach komputerowych oraz algorytmy umożliwiające ich rozwiązanie.
- PEU\_W03 – zna problemy związane z równoważeniem obciążeń w systemach i sieciach komputerowych, a także metody i algorytmy wykorzystywane do ich rozwiązania.
- PEU\_W04 – zna zagadnienia związane z problemem impasu w systemach i sieciach komputerowych.
- PEU\_W05 – zna modele obliczeń równoległych, a także metody konstruowania i kryteria oceny algorytmów równoległych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – potrafi sklasyfikować i scharakteryzować problemy związane z zarządzaniem zasobami i procesami w systemach i sieciach komputerowych, a także opracować, zaimplementować i stosować odpowiednie algorytmy umożliwiające ich rozwiązanie.
- PEU\_U02 – potrafi konstruować i stosować wybrane metody i algorytmy równoważenia obciążeń w systemach i sieciach komputerowych.
- PEU\_U03 – potrafi opisać i diagnozować problem martwego punktu w systemach i sieciach komputerowych, a także stosować odpowiednie metody zapobiegania, unikania, wykrywania i likwidowania impasów.
- PEU\_U04 – potrafi identyfikować i opisywać zagadnienia przetwarzania równoległego występujące w systemach i sieciach komputerowych, a także implementować, stosować i oceniać wybrane metody i algorytmy obliczeń równoległych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.
- PEU\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne: program, wymagania, literatura. Wprowadzenie do przedmiotu.	1
Wy2	Zasoby i procesy w systemach i sieciach komputerowych, struktury danych wykorzystywane do opisu ich stanu, metody obsługi zdarzeń. Wybrane problemy i algorytmy zarządzania zasobami i procesami w systemach i sieciach komputerowych. Kryteria oceny algorytmów.	2
Wy3	Modele obliczeń: sekwencyjne, współbieżne, równoległe. Metody interakcji procesów i wątków, przetwarzanie rozproszone i potokowe. Metody konstruowania algorytmów równoległych, poziomy wprowadzania zrównoleglenia (programy, procedury, instrukcje, rozkazy). Ocena efektywności algorytmów współbieżnych i równoległych, prawo Amdahla, optymalna liczba procesorów.	2

Wy4	Stany procesów w systemie współbieżnym z podziałem czasu procesora. Procesy a wątki, obsługa wątków w systemach operacyjnych. Wybrane algorytmy on-line (niewyłączające, wyłączające) zarządzania czasem procesora. Kryteria oceny algorytmów planowania przydziału procesora.	2
Wy5	Rodzaje i własności systemów komputerowych. Rodzaje i własności sieci komputerowych. Topologia fizyczna i logiczna sieci komputerowych. Protokoły sieciowe. Problemy zarządzania dostępem do łącza transmisji danych i buforów urządzeń, problemy równoważenia obciążeń.	2
Wy6	Usługi i parametry QoS w systemach i sieciach komputerowych. Metody i algorytmy zarządzania dostępem do łącza transmisji danych i równoważenia obciążeń. Algorytmy kształtowania ruchu: równoważenie przeciążeń, ograniczanie i podział ruchu. Algorytmy zapobiegania przeciążeniom.	2
Wy7	Problem głodzenia i martwego punktu w systemach i sieciach komputerowych. Klasyfikacja problemów rozstrzygania konfliktów zasobowych. Metody zapobiegania, unikania, wykrywania i likwidowania impasów w systemach i sieciach komputerowych: algorytmy scentralizowane i rozproszone.	2
Wy8	Wybrane algorytmy rozwiązywania problemu impasu (blokad): scentralizowane i rozproszone. Repetitorium.	2
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Sprawy organizacyjne, podanie programu oraz wymagań.	1
Pr2	Omówienie tematów zadań projektowych. Badania literaturowe problemów dotyczących zarządzania zasobami i procesami w systemach i sieciach komputerowych z uwzględnieniem praktycznych zadań związanych z zastosowaniami tych systemów w informatyce, przemyśle i biznesie.	2
Pr3	Modelowanie zadań projektowych z wykorzystaniem problemów optymalizacji kombinatorycznej. Zastosowanie modeli obliczeń współbieżnych, równoległych i rozproszonych (wątki, procesy współbieżne, procesy równoległe i rozproszone) oraz metod zarządzania procesami (synchronizacji procesów) do zwiększania wydajności algorytmów umożliwiających rozwiązywanie wybranych problemów kombinatorycznych a także wydajności obliczeń wsadowych. Analiza tematów projektów proponowanych przez studentów: problemy on-linowe, problemy kombinatoryczne (np. problem komiwojażera, plecakowy, problemy wymagające przeglądu przestrzeni stanów, problemy kryptograficzne), problemy sterowania urządzeniami automatyki, problemy zarządzania dostępem do łącza transmisji danych i buforów urządzeń, problemy równoważenia obciążeń, problemy związane z zapewnianiem jakości usług, problemy rozstrzygania konfliktów zasobowych i rozwiązywania problemu impasu, i inne.	2
Pr4	Prezentacja opisu założeń projektowych: sformułowanie problemu, koncepcja (metody i algorytmy) rozwiązywania, technologie i narzędzia (sprzęt, oprogramowanie) wykorzystywane do realizacji zadania, sposób weryfikacji poprawności oraz oceny jakości rozwiązania.	2
Pr5, 6	Implementacja wybranego rozwiązania (rozwiązań), prezentowanie zrealizowanych etapów projektu.	4
Pr7	Testowanie, weryfikacja poprawności, ocena jakości opracowanych rozwiązań i systemów.	2
Pr8	Przygotowanie i analiza dokumentacji projektu.	2

Suma godzin	15
-------------	----

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.  
 N2. Konsultacje.  
 N3. Praca własna – samodzielne wykonanie zadań w ramach projektu.  
 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_U01 ÷ PEU_U04, PEU_K01 ÷ PEU_K02	Odpowiedzi ustne, konsultacje, prezentacja wyników, pisemne sprawozdanie z realizacji zadania projektowego.
F2	PEU_W01 ÷ PEU_W05	Kolokwium pisemne.
P = 0,5*F1 + 0,5*F2; aby uzyskać zaliczenie kursu oceny F1 i F2 muszą być co najmniej równe 3.0		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Górski J., Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym, Mikom, Warszawa, 2000.
- [2] Błażewicz J., Problemy optymalizacji kombinatorycznej, PWN, Warszawa, 1996.
- [3] Cormen T.H., Leiserson Ch. E., Rivest R. L., Stein C., Introduction to Algorithms. Third Edition., The MIT Press, Massachusetts, 2009
- [4] Sedgewick R., Wayne K., Algorytmy. Wydanie IV., Helion, Gliwice, 2012.
- [5] Stadnicki J., Teoria i Praktyka Rozwiązywania Zadań Optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych, PWN, Warszawa, 2017.
- [6] Janiak A., Wybrane problemy i algorytmy szeregowania zadań i rozdziału zasobów, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1999.
- [7] Borodin A., El-Yaniv R., Online Computation and Competitive Analysis, Cambridge University Press, Cambridge, 1998.
- [8] Czech Z., Wprowadzenie do obliczeń równoległych, PWN, Warszawa, 2010.
- [9] Stallings W., Systemy operacyjne, Robomatic, Wrocław, 2004.
- [10] Silberschatz A., Galvin P. B., Gagne G., Operating System Concepts, Wiley, 2012.
- [11] Strona internetowa: [www.simulatefirst.com](http://www.simulatefirst.com), 10.01.2022.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Chakravarthy Sharma, Jiang Qingchun, Stream Data Processing: A Quality of Service Perspective Modeling, Scheduling, Load Shedding, and Complex Event Processing, Springer 2009.
- [2] Wyrzykowski R., Klastry komputerów PC i architektury wielordzeniowe: budowa i wykorzystanie, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2009.
- [3] Karbowski A., Niewiadomska-Szynkiewicz E. (Red.), Programowanie równoległe i rozproszone, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009.
- [4] Tanenbaum A. S., Modern Operating Systems, Prentice-Hall Inc., New York, 2001.

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Wójcik, [robert.wojcik@pwr.edu.pl](mailto:robert.wojcik@pwr.edu.pl)



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Dobre praktyki programowania</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Good programming practices</b>
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0214G</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)	50		50		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	–		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		1		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Zna podstawy programowania
2. Zna zasady prowadzenia projektów informatycznych

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie stosowania dobrych praktyk programowania
- C2 Opanowanie umiejętności tworzenia czystego kodu w językach Python i Java.
- C3 Opanowanie umiejętności posługiwania się narzędziami wspierającymi pracę programisty.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna zasady redagowania czystego kodu w języku Java i Python

PEU\_W02 – zna narzędzia wspierające śledzenie zagadnień, umożliwiające kontrolę wersji, ciągłą integrację, analizę i recenzowanie kodu, budowę aplikacji i przeprowadzanie testów

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – umie tworzyć czysty kod aplikacji

PEU\_U02 – potrafi korzystać z narzędzi wspierających pracę programisty

PEU\_U03 – potrafi włączać się w prace projektowe prowadzone przez grupę programistów

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość wpływu jakości tworzonego kodu na jakość projektów programistycznych

PEU\_K02 – rozumie konieczność samodzielnego doksztalcania się wraz z postępowaniem technologicznym i rozwojem narzędzi programowych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Paradygmaty i style programowania	1
Wy2	Systemy kontroli wersji (git, gitlab, github, bitbucket) i systemy śledzenia zagadnień (JIRA, Track, Mantis).	2
Wy3	Redagowanie źródeł w języku Java, wsparcie narzędziowe budowy rozwiązań i statycznej analizy kodu.	2
Wy4	Redagowanie źródeł w języku Python, wsparcie narzędziowe budowy rozwiązań i statycznej analizy kodu.	2
Wy5	Systemy recenzowania kodu (gerrit).	2
Wy6	Systemy ciągłej integracji (Jenkins, GitLab CI/CD).	2
Wy7	Testy obciążeniowe i integracyjne.	2
Wy8	Testy funkcjonalne, Repetytorium.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Uruchomienie środowisk programowania.	2
La2	Praca nad projektem Java z wykorzystaniem narzędzi do wersjonowania.	2
La3	Praca nad projektem Java z wykorzystaniem środowiska śledzenia zagadnień.	2
La4	Praca nad projektem Java z wykorzystaniem narzędzi do automatycznego budowania aplikacji.	2
La5	Uruchomienie narzędzi statycznej analizy kodu Java.	2
La6	Praca nad projektem Python z wykorzystaniem narzędzi do wersjonowania oraz tworzenia wirtualnego środowiska.	2
La7	Praca nad projektem Python z wykorzystaniem narzędzi wspierających obsługę zależności.	2
La8	Praca nad projektem Python z wykorzystaniem środowiska śledzenia zagadnień.	2
La9	Uruchomienie narzędzi statycznej analizy kodu Python.	2
La10	Praca z systemem recenzowania.	2

La11	Praca z systemem ciągłej integracji dla projektów Java.	2
La12	Praca z systemem ciągłej integracji dla projektów Python.	2
La13	Przygotowywanie instalatorów aplikacji.	2
La14	Testowanie aplikacji Java.	2
La15	Testowanie aplikacji Python.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.  
 N2. Ćwiczenia w laboratorium komputerowym.  
 N3. Konsultacje.  
 N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych.  
 N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K02	Ocena sposobu wykonania zadania (uwzględniająca jakość wygenerowanego kodu oraz zakresu zaimplementowanych funkcji częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem).
F2	PEU_W01 - PEU_W02	Kolokwium w formie testu (warunkiem koniecznym jest uzyskanie pozytywnej oceny F1).
$P = 0,6 * F1 + 0,4 * F2$ (warunkiem koniecznym jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2, w przeciwnym wypadku ocena wypadkowa będzie negatywna)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Robert C. Martin: Czysty kod. Podręcznik dobrego programisty
- [2] Mark Lutz: Learning Python: Powerful Object-Oriented Programming
- [3] Włodzimierz Gajda: Git. Rozproszony system kontroli wersji. Helion
- [4] The MantisBT Team: Mantis Bug Tracker Administration Guide
- [5] Luca Milanese: Learning Gerrit Code Review
- [6] Tim O'Brien et al.: Maven: The Complete Reference

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Mark Pilgrim: Dive into Python
- [2] Frédéric Lepied: Quality Python Development
- [3] Matthew B. Doar: Practical JIRA Administration

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Kubik, tomasz.kubik@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Managing of the network operating systems</b>
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0216G</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		50		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,75		0,75		

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.

### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu instalowania, konfigurowania i administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi.
- C2 Nabycie wiedzy z zakresu budowy aplikacji wspomagających administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi.
- C3 Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji narzędzi informatycznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna zadania i obowiązki administratora sieciowych systemów operacyjnych.

PEU\_W02 – zna problemy mogące występować podczas administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi.

PEU\_W03 – zna aplikacje wspomagające administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi instalować wybrane sieciowe systemy operacyjne.

PEU\_U02 – potrafi skonfigurować wybrane sieciowe systemy operacyjne.

PEU\_U03 – potrafi wykonywać typowe zadania administracyjne w wybranych sieciowych systemach operacyjnych.

PEU\_U04 – potrafi przeciwdziałać, wykrywać i likwidować podstawowe problemy pojawiające się podczas administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne: program, wymagania, literatura. Charakterystyka sieciowego systemu operacyjnego.	1
Wy2	Stos protokołów TCP/IP. Usługi sieciowe – charakterystyka, konfigurowanie, obsługa.	2
Wy3	Instalowanie i konfigurowanie sieciowego systemu operacyjnego. Zarządzanie modułami i sterownikami.	2
Wy4	Zarządzanie kontami użytkowników.	2
Wy5	Ochrona danych i bezpieczeństwo – system plików, uprawnienia użytkowników, udostępnianie zasobów. Sieciowe systemy plików.	2
Wy6	Nadzorowanie pracy użytkowników, konserwacja systemu. Zadania i obowiązki administratora. Aplikacje wspomagające ochronę i zarządzanie SO.	2
Wy7	Przykładowe aplikacje sieciowe – funkcje, obsługa, konfigurowanie.	2
Wy8	Repetitorium.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne, podanie programu oraz wymagań. Wprowadzenie – zapoznanie się ze stanowiskiem pracy, dostępnym oprogramowaniem, itp.	1
La2	Instalacja sieciowego systemu operacyjnego (serwer) w środowisku laboratoryjnym.	2
La3	Zapoznanie z organizacją zainstalowanego systemu operacyjnego oraz niezbędnymi narzędziami, zarządzanie programowaniem.	2
La4	Konfiguracja sieci w środowisku SSO z uwzględnieniem konfiguracji doraźnej oraz permanentnej, diagnostyka sieci, konfiguracja zapory sieciowej. Routing, translacja adresów, serwer DHCP.	2
La5	Konfiguracja i uruchomienie serwera nazw (DNS) - resolver oraz własna domena. Instalacja i uruchomienie serwera usług katalogowych; autoryzacja użytkowników w oparciu o usługi katalogowe.	4

La6	Zarządzanie kontami użytkowników, zarządzanie środowiskiem użytkownika, zarządzanie uprawnieniami użytkowników do zasobów.	2
La7	Zdalne zarządzanie sieciowymi systemami operacyjnymi.	2
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora  
 N2. Ćwiczenia laboratoryjne  
 N3. Konsultacje  
 N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych  
 N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 ÷ PEU_U04	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń,
F2	PEU_W01 ÷ PEU_W03	Kolokwium pisemne
P = 0,7*F1 + 0,3*F2; F1 > 2, F2 > 2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A. Silberschatz, J.L. Peterson, G. Gagne, „Podstawy systemów operacyjnych”, WNT, Warszawa 2005  
 [2] W. Stallings, „Systemy operacyjne”, Robomatic, Wrocław 2004.  
 [3] C. Hunt, „TCP/ip – administracja sieci”, Wydawnictwo RM, 2003.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] A.S. Tanenbaum, “Modern Operating Systems”, Prentice-Hall Inc., 2001.  
 [2] G. Nutt, “Operating Systems. A Modern Perspective”, Addison Wesley Longman, Inc., 2002.  
 [3] K. Krysiak, „Sieci komputerowe. Kompendium”, Helion, 2005.  
 [4] K.S. Siyan, T. Parker, „TCP/IP. Księga eksperta”, Helion, 2002.

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Dariusz Caban, [dariusz.caban@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.caban@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Projekt zespołowy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Team programming</b>
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0217P</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				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				<b>4</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				1	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Zna podstawy programowania
2. Umie projektować i implementować algorytmy

### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć umiejętności pracy w grupie poprzez udział w projekcie z zakresu inżynierii systemów informatycznych.
- C2 Przyswojenie dobrych praktyk programowania zapewniających wykonanie powierzonych zadań w ograniczonym przez harmonogram projektu czasie.
- C3 Opanowanie technik związanych z prowadzeniem projektu: planowania prac, kontroli błędów i dokumentowania (specyfikacja wymagań, zarys architektury, specyfikacja technicznej, instrukcja wdrożeniowa, scenariusze testów itp.)

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 – umie pracować w grupie projektowej i rozumie znaczenie przydzielanych mu zadań i ról.  
PEU\_U02 – panuje nad spełnieniem wymogów harmonogramu podczas wykonywania prac oraz potrafi ocenić ich wpływ na przebieg projektu.  
PEU\_U03 – potrafi wykorzystać różne techniki związane z prowadzeniem projektu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 – ma świadomość wpływu jakości tworzonego kodu na możliwość jego dalszego rozwoju przez innych programistów.  
PEU\_K02 – rozumie konieczność samodzielnego doksztalcania się, szczególnie w obliczu ciągłej ewolucji technologii informatycznych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie, wybór i omówienie tematu, ustalenie harmonogramu prac.	3
Pr2	Studia literaturowe, analiza materiałów pomocniczych, opracowanie założeń projektu, przygotowanie opisu części teoretycznej.	3
Pr3	Realizacja części praktycznej projektu w kolejnych iteracjach.	26
Pr4	Testowanie stworzonej aplikacji, przygotowanie dokumentacji końcowej	11
Pr5	Prezentacja projektu, weryfikacja jego wyników (działająca aplikacja razem z dokumentacją projektową), przekazanie projektu.	2
Suma godzin		<b>45</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Zalecenia metodyk zwinnego projektowania  
N2. Konsultacje i raportowanie postępów w realizacji projektu  
N3. Praca własna – studia literaturowe w obszarze związanym z tematem 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_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K02	Ocena projektu (w tym ocena stworzonego produktu, opracowanego kodu źródłowego i dokumentacji oraz ocena przebiegu realizacji projektu)
P = F1; F1 > 2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Materiały do projektu, w tym wzorce dokumentacji projektowej.
- [2] James Shore, Shane Warden: Agile Development. Filozofia programowania zwinnego, Helion.
- [3] Kena Schwaber: Sprawne zarządzanie projektami metodą Scrum, Microsoft.



- [4] Esther Derby, Diana Larsen, Ken Schwaber: Agile Retrospectives. Making Good Teams Great, Pragmatic Bookshelf.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Materiały udostępnione w Internecie (tutoriale, dokumentacje).

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

**dr inż. Tomasz Kubik, [tomasz.kubik@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kubik@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Internetowe bazy danych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Internet databases</b>
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0218G</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	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,75			0,75	

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie technologii oraz aplikacji internetowych umożliwiających dostęp do baz danych
- C2 Zdobycie umiejętności w zakresie poprawnego modelowania relacyjnych internetowych baz danych wraz z przedstawieniem dokumentacji technicznej
- C3 Zdobycie umiejętności w zakresie implementacji interfejsu użytkownika w postaci witryny internetowej z dostępem do baz danych
- C4 Opanowanie wybranych technik tworzenia dynamicznych stron WWW z dostępem do bazy danych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna klasyfikacje oraz specyfikę architektury internetowych systemów z bazami danych

PEU\_W02 – zna technologie oraz aplikacje internetowe umożliwiające dostęp do baz danych

PEU\_W03 – ma wiedzę w zakresie modelowania internetowych baz danych

PEU\_W04 – ma wiedzę w zakresie tworzenia specyfikacji oraz dokumentacji projektowej

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – umie zaprojektować witrynę internetowa z dostępem do bazy danych

PEU\_U02 – umie tworzyć poprawnie tabele bazy danych oraz związki między nimi

PEU\_U03 – umie używać język SQL oraz technologie MySQL i PHP (lub równoważne) do zarządzania internetowymi bazami danych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEU\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

PEU\_K03 – ma świadomość odpowiedzialności za prace własna oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Architektura internetowych systemów z bazami danych. Systemy rozproszone oraz heterogeniczne.	3
Wy2	Modelowanie bazy danych z użyciem technologii MySQL, normalizacja tabel, notacja związków-encji oraz przepływu danych, narzędzia komputerowe oraz zakres zadań administratora bazy danych. Bezpieczeństwo internetowych baz danych.	3
Wy3	Przegląd zaawansowanych funkcji oraz cech języka SQL, osadzenie kwerend w językach skryptowych. Zasady używania języka PHP w projektach internetowych baz danych.	3
Wy4	Przegląd innych technologii internetowych związanych z bazami danych (np. Python, Ruby); frameworki MVC i mapowanie obiektowo-relacyjne.	3
Wy5	Optymalizacja baz danych. Zasady tworzenia dokumentacji projektowej dla internetowego projektu z bazą danych. Kolokwium zaliczeniowe.	3
Suma godzin		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Proj1	Sprawy organizacyjne: wprowadzenie, omówienie literatury. Przegląd oraz zapoznanie się ze środowiskami do projektowania oraz zarządzania internetowymi bazami danych. Instalacja wybranego systemu.	3
Proj2	Specyfikacja wymagań projektowych. Zaprojektowanie schematu relacyjnego bazy danych (model konceptualny).	3
Proj 3	Projekt struktury danych (model logiczny, normalizacja do trzeciej postaci normalnej). Tworzenie tabel oraz ich powiązanie w technologii MySQL (lub innej równoważnej) z użyciem narzędzi dedykowanych.	3

Proj 4	Projektowanie interfejsu użytkownika, przedstawienie mapy serwisu. Implementacja modelu funkcjonalnego systemu z bazą danych w technologii PHP (lub równoważnej), wprowadzenie danych testowych.	3
Proj 5	Testowanie gotowych modułów z dostępem do internetowych baz danych, udokumentowanie zaimplementowanych oraz przetestowanych modułów. Ocena prac projektowych.	3
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1.	Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
N2.	Konsultacje
N3.	Praca własna – realizacja zadania projektowego
N4.	Praca własna – studia literaturowe
N5.	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 pisemne.
F2	PEU_U01-U03 PEU_K01-K03	Obserwacja postępów w pracy nad projektem, pisemne sprawozdanie końcowe.
$P = 0,5 * F1 + 0,5 * F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Tim Converse, Joyce Park, Clark Morgan, *PHP5 i MySQL. Biblia*, Helion, 2005.
- [2] Luke Welling, Laura Thomson, *PHP i MySQL. Tworzenie stron WWW. Vademecum profesjonalisty*, Helion, 2009.
- [3] Julie C. Meloni, *PHP, MySQL i Apache dla każdego*. Wydanie III, Helion, 2007.
- [4] T. Connolly, C. Begg, *Systemy baz danych. Praktyczne metody projektowania, implementacji i zarządzania. Tom 2*, RM, 2004.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Łukasz Sosna, *101 porad. PHP i MySQL*, Mikom, 2005.
- [2] Marcin Lis, *PHP. 101 praktycznych skryptów. Wydanie II*, Helion, 2007.
- [3] Laura Thomson, *PHP i MySQL. Tworzenie stron WWW. Vademecum profesjonalisty*, Helion, 2005.
- [4] Jacek Matulewski, Sławomir Orłowski, *Technologie ASP.NET i ADO.NET w Visual Web Developer*, Helion, 2007.
- [5] Mark Lutz, *Python. Wprowadzenie*. Wydanie IV, Helion, 2010.
- [6] Jeff Forcier, Paul Bissex, Wesley Chun, *Python i Django. Programowanie aplikacji webowych*, Helion, 2009.
- [7] Aidas Bendoraitis, *Aplikacje internetowe z Django. Najlepsze receptury*, Helion, 2015.
- [8] Larry Ullman, *Ruby. Szybki start*, Helion, 2009.
- [9] Edward Benson, *Rails. Sztuka programowania*, Helion, 2009.

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Roman Ptak, roman.ptak@pwr.edu.pl



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Diploma Seminar</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0409S</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					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					1

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I 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 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 uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01	prezentacja
F2	PEU_U02, PEU_U03	dyskusja
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej

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

**Prof. dr hab. inż. Andrzej Kasprzak, andrzej.kasprzak@pwr.edu.pl**

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Praca dyplomowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Diploma thesis</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W04ITE-SI0410D</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				360	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				360	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)				X	
Liczba punktów ECTS				12	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				8	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				6	

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności opracowania specyfikacji wymagań dla projektu inżynierskiego w obszarze informatyki
- C2 Nabycie umiejętności samodzielnej realizacji zadania inżynierskiego z wykorzystaniem aktualnych rozwiązań technologicznych



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi sformułować zadanie inżynierskie w obszarze informatyki oraz przygotować specyfikacje wymagań

PEU\_U02 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji, baz danych i innych źródeł

PEU\_U03 Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze informatyki

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Potrafi krytycznie ocenić istniejące i własne rozwiązania naukowo-techniczne

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Analiza stanu wiedzy i technologii w obszarze pracy	
Pr2	Sformułowanie zadania inżynierskiego, specyfikacja wymagań	
Pr3	Realizacja zadania inżynierskiego	
Pr4	Opracowanie dokumentacji, redakcja pracy dyplomowej	
	Suma godzin	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. konsultacje

N2. dyskusja nt. celowości stosowanych rozwiązań

N3. praca własna – samodzielne studia

N4. praca własna – przygotowanie projektu inżynierskiego

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01- PEU_U03, PEU_K01	ocena przygotowanej pracy dyplomowej
P=F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Literatura uzgodniona z opiekunem pracy dyplomowej
- [2] Dokumentacja techniczna wykorzystywanych narzędzi i technologii

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Rekomendacje dot. pracy dyplomowej – strona Wydziału

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

**dr inż. Marcin Markowski, Marcin.Markowski@pwr.edu.pl**

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Projektowanie gier komputerowych 1

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Video game design 1

Kierunek studiów: Informatyka techniczna

Specjalność: Systemy i sieci komputerowe

Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: W04ITE-SI0418G

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		25		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,75		0,75		

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

## CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu podstaw tworzenia gier, mechanizmów wykorzystywanych w grach komputerowych oraz narzędzi wykorzystywanych do tworzenia gier
- C2 Nabycie umiejętności tworzenia prototypu gry komputerowej z wykorzystaniem silnika do tworzenia gier

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i tworzenia gier komputerowych

PEU\_W02 Zna gatunki gier i rozumie różnice między nimi

PEU\_W03 Potrafi omówić proces tworzenia gier, role w projekcie oraz podstawowe narzędzia

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi określić cechy charakterystyczne gier z różnych gatunków

PEU\_U02 Potrafi zaplanować i przeprowadzić burzę mózgów

PEU\_U03 Potrafi stworzyć prototyp gry w silniku do tworzenia gier

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Platformy docelowe dla gier, środowiska i systemy operacyjne – PC, konsole, urządzenia mobilne	2
Wy2	Gatunki gier i flagowe tytuły dla różnych gatunków, wspólne cechy	2
Wy3	Burze mózgów – jak prowadzić i jak efektywnie wyciągać wnioski	2
Wy4	Role w projekcie – tworzenie gry, podział odpowiedzialności	2
Wy5	Narzędzia wykorzystywane przy projektowaniu i tworzeniu gier komputerowych	3
Wy6	Psychologia w projektowaniu gier komputerowych – korelacje typów osobowości i rodzajów graczy, wyzwianie emocji, związki chemiczne wydzielające się w mózgu podczas grania, nauka i rozwój gracza	4
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do środowiska – obsługa edytora	2
La2	Prosty projekt gry	2
La3	Obsługa instrukcji dla obiektów w grze, metody komunikacji	2
La4	Fizyka, kolizje i relacje między obiektami w grze	2
La5	Interfejs użytkownika	2
La6	Wykorzystanie zaawansowanych możliwości środowiska	5
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym
- N3. Dyskusja
- N4. Praca własna – przygotowanie do wykładu i laboratorium
- N5. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P –	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEU_W01- PEU_W03	Kolokwium ustne
F2	PEU_U01-PEU_U03	Ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, ocena wykonanych programów
P = 0,4 * F1 + 0,6 * F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Jesse Schell, „The Art of Game Design: A book of lenses”, CRC Press 2008
- [2] Jason Gregory, “Game Engine Architecture”, A K Peters/CRC Press 2009
- [3] Ernest Adams, „Projektowanie gier. Podstawy. Wydanie II”, New Riders 2009

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Dev Ramtal, Adrian Dobre, „Wprowadzenie do fizyki w grach, animacjach i symulacjach Flash”, friendsofED 2011

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

**Dr inż. Piotr Sobolewski, Piotr.Sobolewski@pwr.edu.pl**

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Projektowanie gier komputerowych 2

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Video game design 2

Kierunek studiów: Informatyka techniczna

Specjalność: Systemy i sieci komputerowe

Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: W04ITE-SI0419G

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		25
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					X
Liczba punktów ECTS					2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			0,5		0,5

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu zaawansowanych metod projektowania gier oraz zaawansowanych narzędzi do tworzenia gier komputerowych
- C2 Nabycie wiedzy w zakresie grywalizacji
- C3 Nabycie wiedzy w zakresie psychologii w kontekście emocji, związków chemicznych mózgu, osobowości oraz nabywania umiejętności podczas grania w gry komputerowe

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Posiada wiedzę w zakresie zaawansowanych metod projektowania gier komputerowych na strony internetowe, urządzenia mobilne, konsole i PC

PEU\_W02 Posiada wiedzę o możliwościach wprowadzenia mechanizmów z gier do sytuacji z życia w obszarach zarządzania i edukacji

PEU\_W03 Rozumie kiedy wydzielają się jakie związki chemiczne w mózgu gracza i jakie stany powodują

PEU\_W04 Potrafi skategoryzować rodzaje graczy i wyzwań w grze oraz określić które elementy gier motywują określone osobowości ludzi

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi zaprezentować pomysł na grę i zebrać informację zwrotną

PEU\_U02 Potrafi stworzyć dokument opisujący mechaniki gry w postaci GDD (ang. Game Design Document)

PEU\_U03 Potrafi przeanalizować grę pod kątem psychologicznym

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1	Psychologia w kontekście projektowania gier komputerowych	4
Se2	Grywalizacja – przenoszenie mechanizmów znanych z gier do różnych zastosowań	2
Se3	Prezentacje pomysłów na gry i zbieranie informacji zwrotnej	9
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Pomysł na grę – jak zacząć? Prezentacja i jak zbierać informację zwrotną.	3
La2	Game Design Document – podstawy i cele	3
La3	Rozkładanie gry – kiedy gra powoduje wydzielanie się konkretnych związków chemicznych w mózgu, jakie emocje gra wywołuje, jakie elementy gry zostały zaprojektowane w celu zwiększenia motywacji konkretnych kategorii graczy, co projektował content, systems i level designer	6
La4	Prototyp własnego pomysłu gry	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Seminarium z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym

N3. Dyskusja

N4. Praca własna – przygotowanie do seminarium i laboratorium

N5. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P –	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEU_W01- PEU_W04	Ocena projektów na seminarium
F2	PEU_U01, PEU_U03	Ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, ocena wykonanego program semestralnego
P = 0,4 * F1 + 0,6 * F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Jesse Schell, „The Art of Game Design: A book of lenses”, CRC Press 2008
- [2] Jason Gregory, “Game Engine Architecture”, A K Peters/CRC Press 2009
- [3] Ernest Adams, „Projektowanie gier. Podstawy. Wydanie II”, New Riders 2009

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Jeremy Kerfs, „Android. Programowanie gier na tablety”, Apress 2011
- [2] Seidelin Jacob, „HTML5. Tworzenie gier”, Helion Wydawnictwo 2012
- [3] Gabe Zichermann, Christopher Cunningham, „Grywalizacja. Mechanika gry na stronach WWW i w aplikacjach mobilnych”, O'Reilly 2012

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

**Dr inż. Piotr Sobolewski, Piotr.Sobolewski@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Projekt zespołowy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Team project</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0424P</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				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				1,5	

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności wykonania przydzielonych zadań inżynierskich w ramach realizacji złożonego zadania inżynierskiego
- C2 Zdobycie doświadczeń w pracy zespołowej, w tym umiejętności planowania i harmonogramowania, komunikacji wewnątrz-zespołowej, pełnienia roli członka zespołu bądź lidera, możliwość wykazania się kreatywnością, otwartością na innowacyjne podejście do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi wykonać zadania w ramach realizacji złożonego projektu informatycznego

PEU\_U02 umie zastosować zasady zarządzania projektem do realizacji złożonego projektu informatycznego

PEU\_U03 umie opracować dokumentację projektu

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 potrafi współpracować z zespołem, wykazuje się świadomością swojej roli w projekcie oraz dbałością o terminową realizację powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Ustalenie tematu i celu projektu (np. informacyjny system internetowy, złożony system bazodanowy, kompleksowy projekt informatyzacji firmy). Przydział ról w projekcie, wstępny przydział zadań do wykonania, wybór lidera zespołu	3
Pr2	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod i stosowanych środków informatycznych.	3
Pr3	Analiza wymagań użytkownika, łącznie z analizą ekonomiczną skutków implementacji projektu. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu działań (w formie wykresu Gantt'a) oraz zasad komunikacji wewnątrz-zespołowej i z prowadzącym	5
Pr4	Analiza ryzyk w projekcie, ustalenie scenariuszy awaryjnych i sposobów monitorowania ryzyka. Zaplanowanie zasad zarządzania jakością w projekcie, opracowanie procedur kontrolowania jakości. Ustalenie zasad odbioru wyników poszczególnych etapów projektu oraz zasad dokumentowania etapów	4
Pr5	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu	10
Pr6	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym - zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy)	4
Pr7	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu	10
Pr8	Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian	4
Pr9	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>45</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna
- N2. Dyskusja problemowa
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem
F2	PEU_U03	Ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej
P=0.4*F1+0.6*F2 pod warunkiem, że F1>=3.0 i F2>=3.0		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Praca zbiorowa, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), wydanie polskie, 2009
- [2] Praca zbiorowa, Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk, IFC Press, Kraków 2003
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), Pełna analiza systemowa, WNT Warszawa, 2003
- [4] Dennis A., Wixam B.H., System Analysis, Design, John Wiley & Sons, 2003

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [5] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych technologii i środowisk programistycznych

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

**Prof. Michał Woźniak, Michał.Wozniak@pwr.edu.pl**

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Wirtualizacja systemów i sieci komputerowych**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Virtualization of computer systems and networks**Kierunek studiów: **Informatyka techniczna**Specjalność: **Systemy i sieci komputerowe**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **W04ITE-SI0425G**Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	35		40		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		0,5		

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

C1 Nabywanie wiedzy w zakresie wirtualizacji systemów i sieci komputerowych

C2 Nabywanie umiejętności konfiguracji i uruchamiania usług teleinformatycznych w środowisku zwirtualizowanym

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Posiada wiedzę z zakresu wirtualizacji oraz kluczowych zagadnień związanych z platformą sprzętową oraz oprogramowaniem.

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi dobrać stosowane technologie wirtualizacyjne i analizować czynniki wpływające na wydajność realizacji usług.

PEU\_U02 Potrafi skonfigurować i zmienić konfigurację maszyny wirtualnej oraz konfigurację sieci zgodnie ze specyfikacją.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp do wirtualizacji.	1
Wy2	Wymagania i rozwiązania w zakresie niezawodności systemów informatycznych.	2
Wy3	Implementacje technik wirtualizacyjnych.	3
Wy4	Wirtualizacja środowisk sieciowych - symulatory i narzędzia do zarządzania.	2
Wy5	Wirtualizacja zasobów sieciowych, tworzenie i zarządzanie sieciami wirtualnymi.	2
Wy6	Zastosowanie technologii wirtualizacji zasobów w rozwiązaniach opartych na przetwarzaniu w chmurze.	2
Wy7	Zagadnienia związane z bezpieczeństwem systemów i sieci komputerowych - rola wirtualizacji.	2
Wy8	Green IT	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Informacje organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, zasady oceniania. Narzędzia wykorzystywane podczas zajęć.	1
La2	Instalacja i konfiguracja maszyny wirtualnej.	2
La3	Wirtualizacja infrastruktury sieci komputerowej	2
La4	Konfiguracja i testowanie profesjonalnych narzędzi sieciowych dostępnych w otwartych systemach wirtualizacyjnych	4
La5	Tworzenie prostych struktur sieciowo-systemowych w oparciu o wybrane oprogramowanie.	2
La6	Zaawansowane techniki konfiguracji i wykorzystywania maszyn wirtualnych.	4
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Wykład problemowy
- N3. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym
- N4. Konsultacje

N5. Dyskusja  
N6. Praca własna – przygotowanie do wykładu i laboratorium

### 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	Kolokwium.
F2	PEU_U01, PEU_U02	Ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, odpowiedź ustna.
$P = (F1 + F2) / 2$		Ocena końcowa może być pozytywna, pod warunkiem uzyskania pozytywnych ocen częściowych (F1 i F2)

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **literatura PODSTAWOWA:**

- [1] M. Serafin, Wirtualizacja w Praktyce, Helion, 2012.
- [2] Cloud computing: Fundamentals (Concepts, benefits, risks, and considerations for moving to the cloud) - IBM e-learning path , 07 Oct 2011  
[<http://www.ibm.com/developerworks/training/kp/cl-kp-cloudfundamentals/>]
- [3] IBM Smart Storage Cloud (IBM Redpaper 16 November 2012 )

#### **literatura UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Dokumentacja platformy Xen. <http://wiki.xensource.com/xenwiki/XenDocs>
- [2] Dokumentacja platformy KVM. <http://www.linux-kvm.org/page/Documents>
- [3] Dokumentacja VirtualBox. <https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation>

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

**Dr. inż. Arkadiusz Grzybowski, [Arkadiusz.Grzybowski@pwr.edu.pl](mailto:Arkadiusz.Grzybowski@pwr.edu.pl)**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Bezpieczeństwo sieci komputerowych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Network security</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0426G</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	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,75		0,75		

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

1. K1ITE\_W10, K1ITE\_U10

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu zagrożeń i podatności sieci komputerowych oraz mechanizmów ochronnych, w tym mechanizmów kryptograficznych
- C2 Nabycie umiejętności testowania bezpieczeństwa systemu informatycznego oraz konfiguracji mechanizmów zabezpieczających
- C3 Zrozumienie idei standaryzacji w dziedzinie bezpieczeństwa, świadomość aspektów prawnych i społecznych bezpieczeństwa informacji

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Zna i rozumie typowe zagrożenia oraz podatności współczesnych systemów teleinformatycznych
- PEU\_W02 Posiada wiedzę w zakresie środków i metod ochrony systemów, w tym mechanizmów kryptograficznych
- PEU\_W03 Posiada wiedzę z zakresu metodyki przeprowadzania analizy ryzyka i audytu teleinformatycznego, potrafi wymienić i opisać standardy normujące ocenę bezpieczeństwa teleinformatycznego

### Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi zaprojektować i przeprowadzić testy bezpieczeństwa sieci komputerowej oraz przeanalizować wyniki testów i wyciągać wnioski
- PEU\_U02 Potrafi korzystać z narzędzi kryptograficznych, szyfrować i deszyfrować, składać i weryfikować podpisy cyfrowe
- PEU\_U03 Potrafi konfigurować i zarządzać mechanizmami bezpieczeństwa i bezpiecznymi usługami sieciowymi

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Rozumie ideę normalizacji i certyfikacji, zna i rozumie aspekty prawne i społeczne bezpieczeństwa informacji

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa teleinformatycznego, zagrożenia i podatności sieci komputerowych	2
Wy2	Kryptografia symetryczna, podstawy kryptoanalizy	2
Wy3	Kryptografia asymetryczna	1
Wy4	Kryptograficzne algorytmy ochrony integralności. Podpis cyfrowy	1
Wy5	Dystrybucja kluczy, certyfikaty cyfrowe, infrastruktura klucza publicznego	1
Wy6	Protokoły uwierzytelniania	1
Wy7	Bezpieczne usługi sieciowe, wirtualne sieci prywatne	2
Wy8	Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	1
Wy9	Filtrowanie i inspekcja ruchu sieciowego	2
Wy10	Aspekty prawne i standaryzacja bezpieczeństwa, analiza ryzyka i audyt bezpieczeństwa	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zagrożenia w sieciach komputerowych, wykrywanie podatności	3
La2	Kryptografia	3
La3	Bezpieczne usługi sieciowe, wirtualne sieci prywatne	3
La4	Zapory ogniowe, filtrowanie ruchu	3
La5	Bezpieczeństwo infrastruktury sieciowej	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym
- N3. Dyskusja
- N4. Praca własna – przygotowanie do wykładu i laboratorium
- N5. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01- PEU_W03, PEU_K01	Kolokwium pisemne, odpowiedź ustna, kartkówka
F2	PEU_U01-PEU_U03	Kartkówka, ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja
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] Stallings W., 'Kryptografia i bezpieczeństwo sieci komputerowych : matematyka szyfrów i techniki kryptologii', wyd. Helion, Gliwice, 2012
- [2] Cole E., Krutz R., Conley J., 'Bezpieczeństwo sieci: biblia', wyd. Helion, Gliwice, 2005
- [3] Dostálek L., 'Bezpieczeństwo protokołu TCP/IP: kompletny przewodnik', Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006.
- [4] Krzysztof Liderman, 'Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych', Wydawnictwo Naukowe PWN: Mikom, Warszawa, 2008
- [5] Fry C., Nystrom M., 'Monitoring i bezpieczeństwo sieci', wyd. Helion, Gliwice, 2010
- [6] Polaczek T., 'Audyt bezpieczeństwa informacji w praktyce: praktyczny przewodnik po zagadnieniach ochrony informacji', wyd. Helion, Gliwice, 2006
- [7] Serafin, M., 'Sieci VPN: zdalna praca i bezpieczeństwo danych', wyd. Helion, Gliwice, 2010
- [8] Stallings W., 'Ochrona danych w sieci i intersieci', WNT, Warszawa, 1997

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Lockhart A., '125 sposobów na bezpieczeństwo sieci', Helion, Gliwice, 2007
- [2] Lam K., LeBlanc D., Smith B., 'Ocena bezpieczeństwa sieciowego', Microsoft, wyd. APN PROMISE, Warszawa, 2005
- [3] Strony WWW organizacji i instytucji związanych z bezpieczeństwem sieci komputerowych (www.isaca.org, www.cert.pl, www.iso.org)

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

**Dr inż. Marcin Markowski, Marcin.Markowski@pwr.edu.pl**



<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Projektowanie usług internetowych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Designing internet services</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W04ITE-SI0429G</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			50	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5			0,5	

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zapoznanie studentów technikami zbierania i dokumentowania wymagań użytkownika
- C2 Zapoznanie studentów z wytycznymi i dobrymi praktykami projektowania sieciowych interfejsów programistycznych
- C3 Zapoznanie studentów z wybranymi technikami tworzenia aplikacji Internetowych
- C4 Nabycie przez studenta praktycznych umiejętności w projektowaniu i implementacji zintegrowanych systemów informatycznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna zasady dokumentowania wymagań

PEU\_W02 Zna wytyczne i dobre praktyki projektowania sieciowych interfejsów programistycznych

#### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Umie opracować specyfikację wymagań użytkownika

PEU\_U02 Umie zaprojektować i udokumentować złożoną aplikację internetową

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do zagadnienia sieciowych interfejsów programistycznych	1
W2	Zasady komunikacji protokołu HTTP	3
W3	Ograniczenia architektonicznego wzorca projektowego REST i dobre praktyki projektowania interfejsów programistycznych	2
W4	Specyfikacja aplikacji internetowych i projektowanie baz danych na ich potrzeby	3
W5	Dobre praktyki dokumentacji sieciowych interfejsów programistycznych	2
W6	Przegląd środowisk implementacji aplikacji internetowych	2
W7	Przegląd środowisk produkcyjnych aplikacji internetowych	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
P1	Prezentacja zasad realizacji projektów	2
P2	Rejestracja grup i tematów	1
P3	Projekt bazy danych i specyfikacja systemu	4
P4	Dokumentacja interfejsu programistycznego	4
P5	Opis wdrożenia rozwiązania	4
<b>Suma</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład informacyjny

N2 Wykład problemowy

N3 Konsultacje

N4 Studia literaturowe

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 podsumowujący zdobytą wiedzę
F2	PEU_U01 PEU_U02	Ocena postępów prac projektowych i ocena końcowej dokumentacji projektu.
$P = 0,6F1 + 0,4 * F2$		
Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1-F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Fielding, Roy Thomas. *Architectural styles and the design of network-based software architectures*. University of California, Irvine, 2000.
- [2] Fielding, Roy T., and Richard N. Taylor. "Principled design of the modern web architecture." *ACM Transactions on Internet Technology (TOIT)* 2.2 (2002): 115-150.
- [3] Webber, Jim, Savas Parastatidis, and Ian Robinson. *REST in practice: Hypermedia and systems architecture*. " O'Reilly Media, Inc.", 2010.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Subramanian, Harihara, and Pethuru Raj. *Hands-On RESTful API Design Patterns and Best Practices: Design, develop, and deploy highly adaptable, scalable, and secure RESTful web APIs*. Packt Publishing Ltd, 2019.
- [5] Stowe, Michael. *Undisturbed REST: A guide to designing the perfect API*. Lulu. com, 2015.
- [6] Doglio, Fernando. *Pro REST API Development with Node. js*. Apress, 2015.
- [7] Balachandar, Bogunuva Mohanram. *RESTful Java Web Services: A pragmatic guide to designing and building RESTful APIs using Java*. Packt Publishing Ltd, 2017.
- [8] Hartl, Michael. *Ruby on rails tutorial: learn Web development with rails*. Addison-Wesley Professional, 2015.

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

**Dr inż. Paweł Ksieniewicz, pawel.ksieniewicz@pwr.edu.pl**

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Korporacyjne sieci komputerowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Corporate computer networks</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INES00421</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45		50	30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,25		1,25	0,5	

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

1. K1ITE\_W10, K1ITE\_U10

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z zakresu działania sieci, protokołów komunikacyjnych oraz metodologii projektowania sieci lokalnych i rozległych.
- C2 Zdobywanie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy problemów w projektowaniu podsystemów komunikacyjnych sieci rozległych.
- C3 Nabycie umiejętności projektowania podsystemów komunikacyjnych sieci rozległych.
- C4 Nabycie umiejętności konfiguracji protokołów i usług sieciowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 posiada wiedzę o zasadach działania sieci korporacyjnych – lokalnych i rozległych

PEU\_W02 posiada wiedzę z zakresu protokołów komunikacyjnych sieci komputerowych

PEU\_W03 posiada wiedzę o metodologii projektowania sieci rozległych

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 potrafi prawidłowo opisać własności protokołów komunikacyjnych w kontekście ich zastosowań do sieci korporacyjnych spełniających określone wymagania

PEU\_U02 potrafi korzystać z katalogów sprzętu i oprogramowania sieciowego

PEU\_U03 potrafi wykonać projekt logiczny rozległej sieci komputerowej uwzględniając wymagania użytkownika

PEU\_U04 Potrafi zaprojektować oraz skonfigurować statyczne reguły routingu, skonfigurować wybrane protokoły oraz usługi w sieci komputerowej, a także diagnozować i rozwiązywać problemy związane z działaniem sieci

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do sieci korporacyjnych	1
Wy2	Struktura i architektura rozległych sieci komputerowych	1
Wy3	Protokoły warstwy sterowania łączem	1
Wy4	Techniki komutacji, protokoły komunikacyjne sieci rozległych	1
Wy5	Zasady adresacji w sieci rozległej.	1
Wy6	Przepływy w sieciach i kryteria oceny jakości przepływów	1
Wy7	Topologie sieci rozległych	1
Wy8	Metodologia projektowania sieci korporacyjnych	4
Wy9	Metody dostępu do sieci rozległych	1
Wy10	Metody routingu, routing statyczny	1
Wy11	Protokoły routingu	3
Wy12	Bezpieczeństwo sieci korporacyjnej	3
Wy13	Jakość usług w sieciach	1
Wy14	Zarządzanie sieciami	1
Wy15	Trendy w sieciach korporacyjnych	2
Wy16	Usługi sieci IP: NAT, DHCP	2
Wy17	Technologie lokalnych sieci korporacyjnych	5
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Podstawowa konfiguracja urządzeń sieciowych	2
La2	Wirtualne sieci lokalne	2
La3	Routing między wirtualnymi sieciami lokalnymi	2
La4	Protokół STP	2
La5	Agregacja łączy – protokół EtherChannel	2
La6	Bezpieczeństwo wirtualnych sieci lokalnych	2
La7	Routing statyczny	2
La8	Routing dynamiczny	4
La9	Filtrowanie ruchu - listy kontroli dostępu	2
La10	Translacja adresów sieciowych	2

La11	Zarządzanie konfiguracją urządzeń sieciowych	2
La12	Konfiguracja mechanizmów złożonych sieci korporacyjnych	4
La13	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Opracowanie koncepcji budowy sieci rozległej na podstawie zadanego zapytania ofertowego	2
Pr2	Dobór struktury sieci i określenie zasad dostępu do sieci	2
Pr3	Ocena niezawodności sieci	1
Pr4	Dobór urządzeń sieciowych	3
Pr5	Wyznaczenie i konfiguracja reguły routingu	4
Pr6	Zaproponowanie schematu adresacji i przypisanie adresów	2
Pr7	Dobór systemu zarządzania siecią	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. wykład problemowy N2. konsultacje N3. dyskusja nt. celowości zastosowanych rozwiązań i wykorzystanego sprzętu N4. praca własna – samodzielne studia N5. praca własna – przygotowanie projektu N6. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym

#### **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	Kolokwium, test na platformie e-learningowej
F2	PEU_U01 - PEU_U03	wykonany (napisany) projekt
F3	PEU_U04	ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
P=0.4*F1+0.3*F2+ 0.3*F3, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 – F3		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kurose J.F., Ross K.W., Sieci komputerowe: ujęcie całościowe, Helion, Gliwice, 2019
- [2] Kasprzak A., Rozległe sieci komputerowe z komutacją pakietów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1999
- [3] Tannenbaum A. S., Wetherall D.J., Sieci komputerowe, Wydanie V, Helion, Gliwice, 2012
- [4] Sportack M., A., Sieci komputerowe. Księga eksperta, Helion, Gliwice, 2011
- [5] Comer D., E., Sieci komputerowe i intersieci. Wydanie V, Helion, Gliwice, 2012
- [6] Materiały Akademii sieci Cisco CCNA – [www.netacad.com](http://www.netacad.com)

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [7] aktualne Katalogi firm produkujących urządzenia sieci rozległych, np. RAD Communication

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

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

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Zarządzanie projektem informatycznym</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Project management</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka techniczna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INES00428</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				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,75				0,75

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie i zrozumienie zasad efektywnego zarządzania projektami informatycznymi w zakresie planowania i organizacji, oszacowania i monitorowania ryzyka, planowania budżetu
- C2 Zdobywanie umiejętności realizacji dużych projektów informatycznych,
- C3 Zdobywanie doświadczeń w pracy zespołowej, możliwość wykazania się kreatywnością, otwartością na innowacyjne podejście do realizacji celu



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy

PEU\_W01 Zna główne procesy zarządcze oraz towarzyszące im dokumenty powstające w trakcie realizacji projektu.

PEU\_W02 Zna metody planowania i szacowania kosztów projektu, rozumie rolę cyklu życia.

PEU\_W03 Zna metody opisu wymagań użytkownika oraz zasady tworzenia dokumentacji projektowej

PEU\_W04 Zna i rozumie zasady zarządzania zespołem projektowym

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi krytycznie ocenić rozwiązania stosowane w projektach

PEU\_U02 Potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania związane z realizacją zadań projektowych

PEU\_U03 Potrafi przygotować prezentację na zadany temat związany z zarządzaniem projektami w oparciu o analizę literaturową

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Umie pracować w grupie nad przedstawieniem wybranego zadania projektowego

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień zarządzania projektem	1
Wy2	Cykl życia projektu, porównanie zarządzania projektami z działaniami operacyjnymi	1
Wy3	Metodyki zarządzania projektami, procesy zarządzania projektami	2
Wy4	Zarządzanie zasobami ludzkimi w projekcie, role w zespole	1
Wy5	Zarządzanie komunikacją w projekcie	2
Wy6	Zarządzanie zakresem w projekcie: analiza wymagań i założenia projektowe	2
Wy7	Zarządzanie jakością	2
Wy8	Zarządzanie ryzykiem: analiza ryzyk, planowanie reakcji na ryzyka	2
Wy9	Szacowanie kosztów i zarządzanie kosztami w projekcie	1
Wy10	Procesy zamknięcia projektu	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń i organizacji zajęć, omówienie poszczególnych tematów	1
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące wybranych zagadnień związanych z problematyką zarządzania projektami wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej. Zakres tematyczny poszczególnych wystąpień dotyczy: metod testowania oprogramowania, prowadzenia szkoleń, norm związanych z jakością oprogramowania, wybranym metodom identyfikacji wymagań użytkowników, zarządzania jakością i ryzykiem, algorytmicznymi metodami szacowania projektu, portfelowania projektów, przeglądu oprogramowania wspomagające pracę kierownika projektu, a także wykorzystaniu poszczególnych technik dla hipotetycznych projektów (np. budowa domu jakości, czy identyfikacja ryzyk).	14

<b>Suma godzin</b>	<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</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-PEU_W04	Aktywność na wykładach, ocena z pisemnego sprawdzianu egzaminacyjnego
F2	PEU_U01-PEU_U03, PEU_K01	Aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji seminaryjnych
P=0.6*F1+0.4*F2 pod warunkiem, że F1>=3.0 i F2>=3.0		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Praca zbiorowa, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), wydanie polskie, 2009</p> <p>[2] Praca zbiorowa, Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk, IFC Press, Kraków 2003</p> <p>[3] Robertson J., Robertson S., (1999), Pełna analiza systemowa, WNT Warszawa, 2003</p> <p>[4] Dennis A., Wixam B.H., System Analysis, Design, John Wiley &amp; Sons, 2003</p>
<p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[5] Yourdon E., Współczesna analiza strukturalna, WNT, Warszawa, 1996</p> <p>[6] Wrycza S., Projektowanie systemów informatycznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 1997</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Agata Kirjanów-Błażej, agata.kirjanow-blazej@pwr.edu.pl</b>