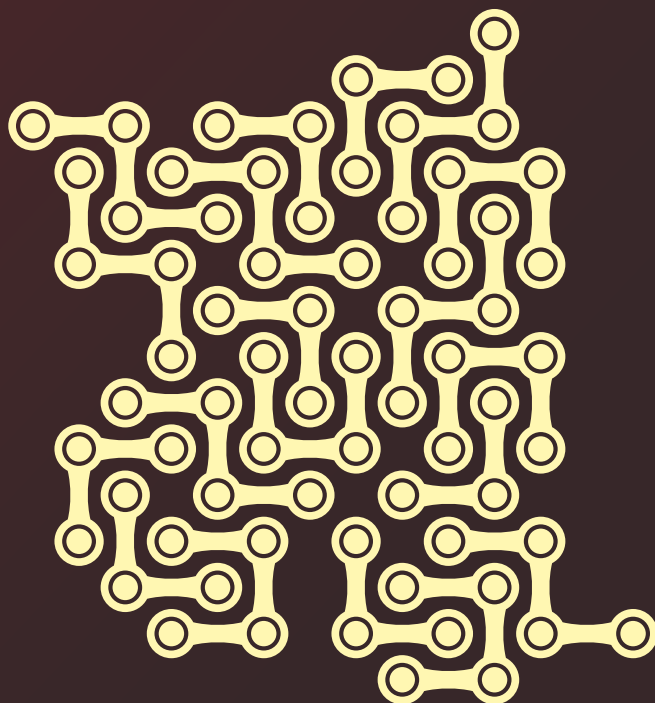


# PODRĘCZNIK-SŁOWNIK SPECJALISTYCZNEJ TERMINOLOGII

W DZIEDZINIE NAUK INŻYNIERYJNO-TECHNICZNYCH  
I W DZIEDZINIE NAUK SPOŁECZNYCH  
(POLSKO-ANGIELSKO-UKRAIŃSKI)



**PODRĘCZNIK-SŁOWNIK  
SPECJALISTYCZNEJ TERMINOLOGII  
W DZIEDZINIE NAUK  
INŻYNIERYJNO-TECHNICZNYCH  
I W DZIEDZINIE NAUK SPOŁECZNYCH  
(POLSKO-ANGIELSKO-UKRAIŃSKI)**



OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI BIAŁOSTOCKIEJ  
BIAŁYSTOK 2023

Recenzenci:  
dr hab. Yuriy Tokovyy  
dr hab. inż. Oleksii Nosko

Autorzy:  
Katarzyna Matyszewska-Fuszara, Andrzej Koszewnik, Lech Grodzki,  
Bogusław Butryło, Anna Łupińska-Dubicka, Joanna Karbowska-Chilińska  
Piotr Prochor, Agnieszka Dardzińska-Głębocka

Skład, grafika i okładka: Marcin Dominów



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



Opracowanie publikacji jest finansowane z projektu pn. Doskonałość Dydaktyczna Uczelni (2022-2023; nr umowy: MEiN/2022/DIR/2790). Projekt realizowany jest z Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego (Oś Priorytetowa III Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju, Działanie 3.4 Zarządzanie w instytucjach szkolnictwa wyższego)



POLITECHNICZNA SIEĆ  
VIA CARPATIA



POLITECHNIKA  
LUBELSKA



POLITECHNIKA  
RZESZOWSKA  
Im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA

Wydanie publikacji jest finansowane z projektu  
„Politechniczna Sieć VIA CARPATIA im. Prezydenta RP Lecha Kaczyńskiego”  
(nr umowy MEiN/2022/DPI/2577 z dnia 27 października 2022 r.)  
na podstawie zlecenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 13.10.2022 r.,  
Działanie 3. Wymieńmy się tym co najlepsze.

© Copyright by Politechnika Białostocka, Białystok 2023

ISBN 978-83-67185-95-0 (e-Book)

DOI: 10.24427/978-83-67185-95-0



Publikacja jest udostępniona na licencji  
Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0  
(CC BY-NC-ND 4.0).

Pełną treść licencji udostępniono na stronie  
[creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pl](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pl).  
Publikacja jest dostępna w Internecie na stronie Oficyny Wydawniczej PB.

---

Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej  
ul. Wiejska 45C, 15-351 Białystok  
e-mail: [oficyna.wydawnicza@pb.edu.pl](mailto:oficyna.wydawnicza@pb.edu.pl)  
[www.pb.edu.pl](http://www.pb.edu.pl)

# Spis treści

Wstęp .....	7
Introduction.....	9
Вступ .....	11
1. Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych / Field of engineering sciences / Галузь інженерно-технічних наук.....	13
1.1. Architektura i Urbanistyka / Architecture and Urban Planning / Архітектура та містобудування.....	13
a) BIM / BIM / BIM.....	15
b) Historia architektury / History of architecture / Історія архітектури....	17
c) Planowanie przestrzenne / Spatial planning / Системи просторового планування.....	19
d) Projektowanie architektury edukacyjnej / Educational architecture design / Проектування навчальної архітектури .....	21
e) Projektowanie architektury kulturalnej / Cultural architecture design / Проектування культурної архітектури .....	22
f) Projektowanie architektury mieszkaniowej / Residential architecture design / Проектування житлової архітектури .....	24
g) Projektowanie architektury przemysłowej / Industrial architecture design / Проектування промислової архітектури.....	26
h) Projektowanie architektury rekreacyjnej / Recreational architecture design / Проектування рекреаційної архітектури .....	28
i) Projektowanie architektury sakralnej / Sacred architecture design / Проектування сакральної архітектури .....	30
j) Projektowanie uniwersalne / Universal Design / Універсальний дизайн .....	32
k) Projektowanie wspomagane komputerowo / Computer-Aided Design / Система автоматизованого проектування .....	34
l) Teoria architektury / Theory of architecture / Теорія архітектури .....	36
m) Teoria urbanistyki i planowania przestrzennego / Theory of urban planning and spatial planning / Теорія містобудування та просторового планування .....	37

1.2. Automatyka, elektronika, elektrotechnika/ Automation, electronics, electrical engineering / Автоматика, електроніка, електротехніка .....	40
1.2.1. Automatyka i robotyka / Automation and robotics / Автоматика і робототехніка.....	40
a) Automatyka i automatyzacja / Automation and automatization / Автоматизація та автоматизація.....	41
b) Identyfikacja obiektów sterowania / Identification for Control of Objects / Ідентифікація об'єктів керування.....	43
c) Informatyka stosowana i programowanie / Applied computer science and programming / Прикладна інформатика та програмування .....	45
d) Robotyka i robotyzacja / Robotics and robotization / Робототехніка та роботизація .....	46
e) Systemy autonomiczne i nawigacja robotów / Autonomous systems and navigation of robots / Автономні системи та навігація роботів .....	48
f) Teoria maszyn i mechanizmów / The theory of machines and mechanisms / Теорія машин і механізмів .....	49
g) Teoria sterowania / Control theory / Теорія керування.....	51
h) Teoria sygnałów / Signal theory / Теорія сигналів .....	52
1.2.2. Elektronika / Electronic Engineering / Електроніка .....	54
a) Elementy i systemy optoelektroniczne, fotonika i technika laserowa / Optoelectronic components and systems, photonics and laser technology / Оптоелектронні компоненти та системи, фотоніка та лазерна техніка .....	55
b) Elementy i układy elektroniczne / Electronic devices and circuits / Електронні компоненти та системи .....	57
c) Komputerowa symulacja i projektowanie / Computer simulation and design / Комп'ютерне моделювання та проектування.....	59
d) Metrologia i miernictwo elektroniczne / Electronic Metrology and Surveying / Електронна метрологія та вимірювання .....	61
e) Podstawy telekomunikacji / Basics of telecommunications / Основи телекомунікацій .....	63
f) Sieci przesyłu danych / Data Transmission Networks / Мережі передачі даних .....	65
g) Systemy bezpieczeństwa / Security systems / Системи безпеки .....	67
h) Technika cyfrowa i układy programowalne / Digital Technology and Programmable Systems / Цифрова техніка та програмовані системи .....	69
i) Technika mikroprocesorowa / Microprocessor Technology / Мікропроцесорна техніка.....	71
j) Technika regulacji i sterowniki / Control engineering and controllers / Техніка керування та контролери .....	73

k)	Techniki bezprzewodowe / Wireless technologies / Бездротові технології .....	75
l)	Techniki multimedialne / Multimedia technology / Мультимедійні технології .....	77
m)	Techniki programowania / Software engineering / Техніка програмування .....	79
n)	Technologie wysokich częstotliwości i radiowe / High frequency and radio technologies / Високочастотні та радіотехнології .....	81
o)	Telekomunikacja i teleinformatyka / Telecommunication and Information and Communication Technology (ICT) / Телекомунікації та інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) .....	83
p)	Teoria obwodów i pola elektromagnetycznego / Theory of circuits and the electromagnetic field / Теорія електричних кіл і електромагнітного поля.....	85
q)	Urządzenia i systemy elektroniczne / Electronic equipment and systems / Електронні пристрої та системи .....	87
1.2.3.	Elektrotechnika / Electrical engineering / Електротехніка .....	89
a)	Automatyka / Automation / Автоматика.....	89
b)	Elektronika / Electronics / Електроніка.....	92
c)	Energoelektronika, elektronika mocy / Power Electronics / Енергоелектроніка, силова електроніка .....	95
d)	Fizyka – pole elektromagnetyczne / Physics – The Electromagnetic Field / Фізика – електромагнітне поле.....	97
e)	Informatyka, metody numeryczne / Computer science, numerical methods / Інформатика, чисельні методи.....	100
f)	Maszyny elektryczne / Electrical machines / Електричні машини .....	102
g)	Metrologia / Metrology / Метрологія .....	104
h)	Technika wysokich napięć i kompatybilność elektromagnetyczna / High voltage technology and electromagnetic compatibility / Техніка високих напруг та електромагнітна сумісність .....	107
i)	Sieci elektroenergetyczne – urządzenia / Power grids – devices / Електроенергетичні мережі – пристрої.....	109
j)	Sieci elektroenergetyczne – parametry / Power grids – parameters / Електроенергетичні мережі – параметри .....	112
k)	Teoria obwodów – elementy / Circuit theory – elements / Теорія електричних кіл – елементи .....	114
l)	Teoria obwodów – sygnały i parametry / Circuit theory – signals and parameters / Теорія електричних кіл – сигнали та параметри ..	116
m)	Urządzenia elektroenergetyczne / Power devices / Силові пристрої ...	119

1.3. Informatyka techniczna i telekomunikacja / Information and communication technology / Технічні інформаційні технології та телекомунікації.....	122
a) Algorytmika / Algorithms / Алгоритміка .....	123
b) Analiza i przetwarzanie sygnałów biometrycznych / Biometric signal analysis and processing / Аналіз і обробка біометричних сигналів..	125
c) Inżynieria komputerowa / Computer engineering / Комп'ютерна інженерія.....	127
d) Inżynieria oprogramowania / Software engineering / Інженерія програмного забезпечення .....	129
e) Matematyczne metody informatyki / Mathematical methods of informatics / Математичні методи інформатики.....	131
f) Metodologia programowania / Programming methodology / Методологія програмування.....	134
g) Multimedia / Multimedia / Мультимедія .....	136
h) Systemy informacyjne / Information systems / Інформаційні системи .....	138
i) Sztuczna inteligencja / Artificial intelligence / Штучний інтелект.....	140
j) Technologie sieciowe / Network technologies / Мережеві технології.....	142
1.4. Inżynieria biomedyczna / Biomedical engineering / Біомедична інженерія.....	145
a) Anatomia i fizjologia / Anatomy and physiology / Анатомія і фізіологія. 146	146
b) Biochemia / Biochemistry / Біохімія .....	148
c) Biofizyka / Biophysics / Біофізика .....	150
d) Biomateriały / Biomaterials / Біоматеріали.....	151
e) Biomechanika / Biomechanics / Біомеханіка.....	153
f) Elektroniczna aparatura medyczna / Medical electronic devices / Електронна медична апаратура.....	156
g) Implanty i sztuczne narządy / Implants and artificial organs / Імпланти та штучні органи.....	158
h) Informatyka w medycynie / Informatics in medicine / Інформатика в медицині .....	160
i) Obrazowanie medyczne / Medical imaging / Медична візуалізація ...	162
j) Projektowanie sprzętu medycznego / Medical device design / Проектування медичного обладнання.....	164
k) Protetyka i ortotyka / Prosthetics and orthotics / Протезування та ортезування .....	166
l) Sygnały medyczne / Medical signals / Медичні сигнали .....	167

# Wstęp

Niniejszy podręcznik–słownik jest wynikiem jednego z działań podjętych w zakresie Laboratorium Innowacji Dydaktycznych, które powstało dzięki realizacji projektu pn. Doskonałość Dydaktyczna Uczelni w latach 2022–2023 (nr umowy: MEiN/2022/DIR/2790, realizowanego z Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014–2020, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego, Oś Priorytetowa III Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju, Działanie 3.4 Zarządzanie w instytucjach szkolnictwa wyższego).

W powstanie słownika zaangażowało się wielu pracowników reprezentujących wszystkie wydziały Politechniki Białostockiej. W odniesieniu do poszczególnych dyscyplin naukowych stworzyli oni wykaz słów najczęściej w nich stosowanych, co stało się swoistą kanwą do łatwiejszego posługiwania się w świecie uczelni, w szczególności dla studentów obcojęzycznych.

Dziedziny nauk występujących na Politechnice Białostockiej:

1. Dziedzina nauk inżynierijsko-technicznych
  - 1.1. Architektura i urbanistyka
  - 1.2. Automatyka, elektronika, elektrotechnika
  - 1.3. Informatyka techniczna i telekomunikacja
  - 1.4. Inżynieria biomedyczna
  - 1.5. Inżynieria lądowa, geodezja i transport
  - 1.6. Inżynieria mechaniczna
  - 1.7. Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka
    - 1.7.1. Inżynieria środowiska
    - 1.7.2. Energetyka
2. Dziedzina nauk rolniczych
  - 2.1. Nauki leśne
3. Dziedzina nauk społecznych
  - 3.1. Ekonomia i finanse
  - 3.2. Nauki o zarządzaniu i jakości
4. Dziedzina sztuki
  - 4.1. Sztuki plastyczne i konserwacja dzieł sztuki



5. Grupa przedmiotów ogólnych
  - 5.1. Matematyka
  - 5.2. Biologia
  - 5.3. Chemia
  - 5.4. Fizyka
6. Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych (HES)
  - 6.1. Nauki społeczne
  - 6.2. Nauki humanistyczne

# Introduction

This handbook/dictionary is the result of one of the activities undertaken in the field of the Didactic Innovation Laboratory, which was created thanks to the implementation of the project entitled Didactic Excellence of the University in 2022-2023 (contract no: MEiN/2022/DIR/2790, implemented from the Operational Programme – Knowledge Education Development 2014 2020, co-financed by the European Union from the European Social Fund, Priority Axis III – Higher Education for The Economy and Development, Measure 3.4 – Management in Higher Education Institutions.

The dictionary was created thanks to the commitment and efforts of many employees representing all faculties of the Bialystok University of Technology. With reference to individual academic disciplines, they have created a list of the words most frequently used in them, providing a kind of canvas for easier use in the world of higher education, especially for foreign-language students.

1. Field of engineering sciences
  - 1.1. Architecture and Urban Planning
  - 1.2. Automation, electronics, electrical engineering
  - 1.3. Information and communication technology
  - 1.4. Biomedical engineering
  - 1.5. Civil engineering, geodesy and transport
  - 1.6. Mechanical engineering
  - 1.7. Environmental engineering, mining and energy
    - 1.7.1. Environmental engineering
    - 1.7.2. Power engineering
2. Field of agricultural sciences
  - 2.1. Forestry sciences
3. Field of social sciences
  - 3.1. Economics and finance
  - 3.2. Management and quality sciences
4. Areas of art
  - 4.1. Visual arts and art conservation

- 5. General subjects
  - 5.1. Mathematics
  - 5.2. Biology
  - 5.3. Chemistry
  - 5.4. Physics
- 6. Social Sciences ( HES ) group of subjects
  - 6.1. Social sciences
  - 6.2. Humanities

# Вступ

Цей посібник/словник є результатом одного з видів діяльності Лабораторії дидактичних інновацій, яка була створена завдяки реалізації проекту "Дидактична досконалість університету" у 2022-2023 рр. (контракт №: MEiN/2022/DIR/2790, що реалізується в рамках Операційної програми "Розвиток освіти знань 2014-2020", що співфінансується Європейським Союзом з Європейського соціального фонду, Пріоритетна вісь III "Вища освіта для економіки та розвитку", Захід 3.4 "Управління у вищих навчальних закладах").

Словник був створений завдяки відданості та зусиллям багатьох співробітників, які представляють усі факультети Білостоцького політехнічного університету. Вони склали список слів, які найчастіше використовуються в конкретних наукових дисциплінах, забезпечуючи своєрідну канву для полегшення використання у світі вищої освіти, особливо іноземними студентами.

1. Галузь інженерно-технічних наук
  - 1.1. Архітектура та містобудування
  - 1.2. Автоматика, електроніка, електротехніка
  - 1.3. Технічні інформаційні технології та телекомунікації
  - 1.4. Біомедична інженерія
  - 1.5. Цивільна інженерія, геодезія та транспорт
  - 1.6. Машинобудування
  - 1.7. Інженерія довкілля, гірнича справа та енергетика
    - 1.7.1. Інженерія довкілля
    - 1.7.2. Енергетика
2. Галузь сільськогосподарської науки
  - 2.1. Лісознавство
3. Галузь суспільних наук
  - 3.1. Економіка та фінанси
  - 3.2. Науки про управління та якість
- 4 Сфера мистецтва
  - 4.1. Пластичне мистецтво та консервація творів мистецтва

- 5. Загальні предмети
  - 5.1. Математика
  - 5.2. Біологія
  - 5.3. Хімія
  - 5.4. Фізика
- 6. Гуманітарні та соціальні науки (НЕС) – група предметів
  - 6.1. Соціальні науки
  - 6.2. Гуманітарні науки

# 1. Dziedzina nauk inżyneryjno-technicznych / Field of engineering sciences / Галузь інженерно-технічних наук

## 1.1. Architektura i Urbanistyka / Architecture and Urban Planning / Архітектура та містобудування

Architektura jest nauką z zakresu nauk technicznych, łączącą wiedzę o sztuce, konstrukcji, historii i tradycji miejsca. Historycznie architektura była nierozzerwalnie związana z porządkami architektonicznymi oraz stylem architektonicznym obowiązującym w danym czasie (np. architektura renesansowa), a także kanonem architektonicznym charakterystycznym dla wybranego typu budownictwa (np. kanon kościoła gotyckiego). Zarówno dawniej, jak i dziś architektura poszukuje sposobów na wyrażenie piękna i dąży do spełnienia wymagań użytkowników, prowadząc nieustanną polemikę nad relacją funkcji i formy. Współczesna architektura tworzona jest przy użyciu oprogramowania komputerowego do projektowania, rozwija się w stronę form parametrycznych, przechodząc na nowy poziom projektowania i jednocześnie zarządzania informacją o budynku. Urbanistyka jest nauką z zakresu nauk technicznych, zajmującą się planowaniem miast i osiedli, analizą istniejących obszarów miejskich, obszarów nieurbanizowanych oraz towarzyszącej im infrastruktury transportowej. Wykorzystując analizy stanu istniejącego, urbaniści opracowują plany i strategie rozwoju wybranych obszarów. W minionych wiekach urbanistyka dążyła do stworzenia miast idealnych, między innymi renesansowych ośrodków na symetrycznych planach (np. Zamość) oraz socjalistycznych utopii (np. Nowa Huta).

Architecture is a science in the field of technical sciences, combining knowledge of art, construction, history and tradition of a place. Historically, architecture was inextricably linked to architectural orders and the architectural style in force at a given time (e.g. Renaissance architecture), as well as the architectural canon characteristic of a selected type of construction (e.g. the canon of a Gothic church). In the past and today, architecture is looking for ways to express beauty and strives to meet the requirements of users, leading to a constant polemic over the relationship between function and form. Contemporary architecture is created using computer software for design, it is developing towards parametric forms, it is moving to a new level of design, and at the same time it is managing information about the building.

Urban planning is a science in the field of technical sciences, dealing with the planning of cities and housing estates, the analysis of existing urban areas, non-urbanized areas, as well as the accompanying transport infrastructure. Using the analysis of the existing state, urban planners develop plans and strategies for the development of selected areas. Over the years, urban planning has sought to create ideal cities, including renaissance cities with symmetrical plans (e.g. Zamość) as well as socialist utopias (e.g. Nowa Huta) among others.

Архітектура – це галузь технічних наук, яка поєднує знання про мистецтво, будівництво, історію та місцеві традиції. Історично архітектура була нерозривно пов'язана з архітектурними нормами та стилем, поширеними у певний час (наприклад, архітектура ренесансу), а також з архітектурним каноном, характерним для обраного типу споруди (наприклад, канон готичного храму). У минулому та сьогодні архітектура знаходить способи вираження краси і прагне задовольнити вимоги користувачів, ведучи постійну полеміку щодо співвідношення функціональності та форми. Сучасна архітектура створюється за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення для проектування, розвивається в напрямку параметричних форм, переходить на новий рівень дизайну і водночас керує інформацією про будівлю. Міське планування – це галузь технічних наук, яка займається плануванням міст і житлових масивів, аналізом існуючих міських територій, неурбанізованих територій і супутньої транспортної інфраструктури. Використовуючи аналіз сучасного стану, містобудівники розробляють плани та стратегії розвитку обраних територій. Упродовж багатьох років міське планування намагалося створити ідеальне місто, включаючи ренесансні міста із симетричними планами (наприклад, Замостя) та соціалістичні утопії (наприклад, Нова Гута).

Moduły przedmiotowe charakterystyczne dla dyscypliny / Subject modules specific to the discipline / Предмети, характерні для дисципліни

- a) BIM / Building Information Modeling / BIM
- b) Historia architektury / History of architecture / Історія архітектури
- c) Planowanie przestrzenne / Spatial planning / Системи просторового планування
- d) Projektowanie architektury edukacyjnej / Educational architecture design / Проектування навчальної архітектури
- e) Projektowanie architektury kulturalnej / Cultural architecture design / Проектування культурної архітектури
- f) Projektowanie architektury mieszkaniowej / Residential architecture design / Проектування житлової архітектури
- g) Projektowanie architektury przemysłowej / Industrial architecture design / Проектування промислової архітектури
- h) Projektowanie architektury rekreacyjnej / Recreational architecture design / Проектування рекреаційної архітектури

- i) Projektowanie architektury sakralnej / Sacred architecture design / Проектування сакральної архітектури
- j) Projektowanie uniwersalne / Universal Design / Універсальний дизайн
- k) Projektowanie wspomagane komputerowo / Computer-Aided Design / Система автоматизованого проектування
- l) Teoria architektury / Theory of architecture / Теорія архітектури
- m) Teoria urbanistyki i planowania przestrzennego / Theory of urban planning and spatial planning / Теорія містобудування та просторового планування.

**a) BIM / BIM / BIM**

BIM (Modelowanie Informacji o Budynku, Zarządzanie Informacją o Budynku) – dziedzina nauki łącząca wiedzę z projektowania architektonicznego, inżynierskiego, informatyki oraz zarządzania. BIM wykorzystywany jest do koordynacji wielobranżowej, przechowywania wszystkich niezbędnych informacji o budynku w jednym modelu 3D, a także porządkowania dokumentacji projektowej na każdym etapie procesu budowlanego oraz eksploatacji i rozbiórki budynku. BIM ma za zadanie usprawnić prace projektowe i ułatwić eliminowanie błędów jeszcze na etapie projektowania.

Building Information Modeling, Building Information Management) – a field of science combining knowledge of architectural design, engineering, IT and management. BIM is used for multi-discipline coordination, storing all necessary information about the building in one 3D model, as well as organizing design documentation at every stage of the construction process, building operation and demolition. BIM is designed to streamline design work and facilitate the elimination of mistakes at the design stage.

BIM (інформаційне моделювання будівлі, Управління інформацією про будівлю) – галузь науки, що поєднує знання про архітектурне проектування, інженерію, IT та менеджмент. BIM використовується для міждисциплінарної координації, зберігання всієї необхідної інформації про будівлю в одній 3D-моделі, а також організації проектної документації на кожному етапі процесу будівництва, а також експлуатації та знесення будівлі. BIM призначений для оптимізації роботи з проектування та полегшення усунення помилок на етапі проектування.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
ArchiCAD	ArchiCAD	ArchiCAD
Autodesk NavisWorks	Autodesk NavisWorks	Autodesk NavisWorks
Autodesk Revit	Autodesk Revit	Autodesk Revit



<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
baza danych	database	база даних
dokumentacja projektowa	project design documentation	проектна документація
eksploatacja budynku	building operation	експлуатація будівлі
IFC plik	IFC file – Industry Foundation Class	IFC файл
instrukcja dostarczania informacji	idm – information delivery manual	інструкція з надання інформації
inwestycja budowlana	building investment	інвестиція в будівництво
kierownik BIM	BIM Manager	BIM менеджер
koordynacja wielobranżowa	multi-discipline coordination	міждисциплінарна координація
kosztorys inwestycji	investment estimation	інвестиційний кошторис
model 3D	3D model	3D модель
modelowanie informacji o budynku	building information modeling	інформаційне моделювання будівлі
oprogramowanie	software	програмне забезпечення
plan wykonania BIM	BEP – BIM Execution Plan	план виконання BIM
poziom szczegółowości BIM	LOD – Level of Development, Level of Detail	рівень деталізації BIM
proces budowlany	construction process	будівельний процес
projekt budowlany	construction project	будівельний проєкт
projekt koncepcyjny	conceptual project/ conceptual design	концептуальний дизайн
projekt techniczny	technical project	технічний проєкт
projekt wykonawczy	executive project / executive design	виконавчий проєкт
projektowanie parametryczne	parametric design	параметричний дизайн
protokół informacyjny BIM	BIM Protocol	інформаційний протокол BIM
uczestnik procesu inwestycyjnego	investment process participants	учасник інвестиційного процесу
właściwości obiektu	object properties	властивості об'єкта
zarządzanie informacją o budynku	building information management	управління інформацією про будівлю
zarządzanie ryzykiem przedsięwzięcia budowlanego	Construction project risk management	управління ризиками будівельного проєкту

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Anger A., Łaguna P., Zamara B., *BIM dla managerów*, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2021.

**Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /  
Список доступної літератури англійською мовою**

- Hosseini M.R., Khosrowshahi F., Aibinu A., Abrishami S., *BIM Teaching and Learning Handbook: Implementation for Students and Educators*, Routledge, London, 2021.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available  
in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Шибко О., *Інформаційне моделювання будівель та споруд*, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, 2020.

**b) Historia architektury / History of architecture / Історія архітектури**

Historia architektury – nauka zajmująca się rozwojem działalności człowieka związanej z budownictwem od prehistorii po czasy współczesne. Historia architektury porządkuje w czasie style i kanony architektoniczne oraz opisuje doskonalenie wiedzy technicznej w zakresie sztuki budowlanej. Wyróżniamy główne epoki architektoniczne: prehistoria, starożytność, średniowiecze, czasy nowożytne, wiek XIX, wiek XX, czasy współczesne.

History of architecture – a subject dealing with the development of human activity related to construction, from prehistory to modern times. The history of architecture organizes architectural styles and canons over time and describes the improvement of technical knowledge in the field of the construction arts. We distinguish the main architectural eras: prehistory, antiquity, the Middle Ages, modern times, the 19<sup>th</sup> century, the 20<sup>th</sup> century, and modern times.

Історія архітектури – наука, що вивчає розвиток людської діяльності, пов'язаної з будівництвом, від першопочатків до сучасності. Історія архітектури впорядковує архітектурні стилі та канони в часі та описує вдосконалення технічних знань у галузі будівельного мистецтва. Виділяємо основні архітектурні епохи: ранню історію, античність, середньовіччя, новий час, XIX ст., XX ст., сучасність.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
architektura high-tech	high-tech architecture, structural expressionism	хай-тек архітектура
architektura organiczna	organic architecture	органічна архітектура
arkada	arcade	аркада
barok	baroque	бароко
boniowanie	bossage	босаж
brutalizm	brutalism	бруталізм

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
dekonstruktywizm	deconstructivism	деконструктивізм
dziedziniec	courtyard	подвір'я
eklektyzm	eclecticism	еклектизм
ekspresjonizm	expressionist architecture	експресіонізм в архітектурі
filar	pier	стовп
gotyk	gothic	готика
kaseton	coffer	кесон
klasycyzm	classicism	класицизм
konstruktywizm	constructivism	конструктивізм
krużganek	cloister	клуатр
metabolizm w architekturze	metabolism in architecture	метаболізм в архітектурі
modernizm	modernism	модернізм
neogotyck	gothic revival, neo-gothic	неоготик
ornament	ornament	орнамент
pilaster	pilaster	пілястра
porządek dorycki	doric order	доричний ордер
porządek joński	ionic order	іонний ордер
porządek koryncki	corinthian order	коринфський ордер
postmodernizm	postmodern architecture	постмодерна архітектура
realizm socjalistyczny, socrealizm	socialist realism	соціалістичний реалізм, соцреалізм
renesans	renaissance	відродження / ренесанс
rewolucja przemysłowa	industrial revolution	промислова революція
romanizm	romanism	романізм
Secesja	Secession (art)	сецесія
starożytna Grecja	ancient greece	стародавня Греція
starożytny Rzym	ancient rome	стародавній Рим
sterczyna (pinakiel)	pinnacle	пінакль
styl międzynarodowy	international style	інтернаціональний стиль
styl preriowy	prairie school	школа прерій
suprematyzm	suprematism	супрематизм
sztuka konceptualna	conceptual art	концептуальне мистецтво
witraż	stained glass	вітраж

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Pevsner N., *Historia architektury europejskiej*, Arkady, Warszawa, 2012.

**Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /**  
**Список доступної літератури англійською мовою**

- Koch W., *European Architectural Styles*, W Foulsham & Co Ltd, London, 1980.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian /**  
**Список доступної літератури українською мовою**

- Крамарчук Х.П., Мотиль Р.Я., Білінська О.Б., *Історія мистецтва та архітектури*. Частина 1, Видавництво Львівської політехніки, 2022.

**c) Planowanie przestrzenne / Spatial planning /**  
**Системи просторового планування**

Planowanie przestrzenne – proces polegający na przemyślanym i zorganizowanym zagospodarowaniu obszarów zurbanizowanych i nieurbanizowanych. W procesie planowania przestrzennego powstają dokumenty planistyczne takie jak studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, zawierające lokalne zasady projektowania terenów oraz politykę przestrzenną danej gminy oraz miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego – akt prawa miejscowego określający sposób zagospodarowania i zabudowania terenów.

Spatial planning – a process consisting in the well-thought-out and organized development of urbanized and non-urbanized areas. In the process of spatial planning, planning documents are created, such as: a) General Urban Ordinance Plan, containing local rules for designing areas and the spatial policy of a given district, b) A local zoning plan – an act of local law specifying the method of land management and development.

Просторове планування – процес, що полягає в продуманому та організованому розвитку урбанізованих і неурбанізованих територій. У процесі просторового планування створюються документи планування, такі як: а) Дослідження умов і напрямів просторового розвитку з урахуванням місцевих правил проектування територій і політику планування даної громади, б) Зонування земель – акт місцевого законодавства, що визначає спосіб освоєння земельної ділянки та забудови.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
akt prawa miejscowego	Act of local law	місцевий закон
inwestycja celu publicznego	public purpose investment	інвестиція державного призначення
krajobraz	landscape	ландшафт

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
linia zabudowy nieprzekraczalna	impassable building line	неперехідна лінія будівництва
linia zabudowy obowiązująca	building line in effect	лінія забудови в силі
ład przestrzenny	spatial order	просторовий порядок
MPZP, miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego	local land management plan	зонування земель
stopień urbanizacji	degree of urbanization	ступінь урбанізації
studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego	study of conditions and directions of spatial development	дослідження умов і напрямів просторового розвитку
tereny chronione	protected areas	заповідні території
tereny niezurbanizowane	non-urbanized areas	неурбанізовані території
tereny zurbanizowane	urbanized areas	урбанізовані території
układ funkcjonalno-przestrzenny	functional and spatial layout	функціонально-просторове планування
warunki zabudowy	building conditions	будівельні умови
zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	single-family housing development	односімейна житлова забудова
zabudowa miejska	urban buildings	міська забудова
zabudowa przemysłowa	industrial buildings	промислова забудова
zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna	multi-family housing development	багатоквартирна житлова забудова
zabudowa usługowa	service buildings	службові будівлі
zabudowa zagrodowa	farm buildings	присадибні будівлі
zabytek	monument	пам'ятник

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Ast R., *Kształtowanie przestrzeni regionów i miast*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2001.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Krier R., *Town Spaces: Contemporary Interpretations in Traditional Urbanism*, Birkhäuser, Berlin, 2006.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Посацький Б.С., *Основи урбаністики. Територіальне і просторове планування*, Видавництво Львівської політехніки, 2011.

#### d) Projektowanie architektury edukacyjnej / Educational architecture design / Проектування навчальної архітектури

Projektowanie architektury edukacyjnej – działanie polegające na analizowaniu potrzeb użytkowników, rozwiązań funkcjonalnych i ergonomicznych, a także aspektów technicznych i prawnych w zakresie architektury o funkcji edukacyjnej. W procesie projektowania architektury edukacyjnej powstają budynki przeznaczone do prowadzenia zajęć dydaktycznych (szkoły, uczelnie), zajęć dodatkowych (np. budynki miejskich ośrodków kultury) oraz szkoleń (np. centra edukacyjne), a także przestrzenie, w których sprawowana jest opieka nad dziećmi (np. żłobki i przedszkola). Architekturę edukacyjną zalicza się do architektury użyteczności publicznej.

Educational architecture design – an activity consisting in analyzing the needs of users, functional and ergonomic solutions, as well as technical and legal aspects in the field of architecture with an educational function. In the process of educational architecture design, buildings are created for teaching purposes (schools, universities), additional activities (e.g. buildings of civic cultural centers) and training (e.g. educational centres), as well as spaces where childcare is provided (e.g. nurseries and kindergartens). Educational architecture is classified as institutional architecture.

Проектування навчальної архітектури – діяльність, що полягає в аналізі потреб користувачів, функціональних та ергономічних рішень, а також технічних і правових аспектів у сфері архітектури з освітньою функцією. У процесі проектування навчальної архітектури створюються будівлі для навчання (школи, університети), додаткових видів діяльності (наприклад, будівлі муніципальних культурних центрів) і тренінгів (наприклад, освітні центри), а також приміщення, де забезпечується догляд за дітьми (наприклад, ясла та дитячі садки). Навчальну архітектуру класифікують як комунальну архітектуру.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
audytorium	auditorium	аудиторія
aula	lecture hall	актовий зал
biblioteka	library	бібліотека
centrum edukacyjne	educational center	освітній центр
centrum nauki	science center	науковий центр
elewacja	facade	фасад будівлі
kampus	campus	кампус
kolegium jezuickie	jesuit college	єзуїтський колегіум
laboratorium	laboratory	лабораторія

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
obserwatorium astronomiczne	astronomical observatory	астрономічна обсерваторія
ogród botaniczny	botanical garden	ботанічний сад
planetarium	planetarium	планетарій
politechnika	technical university	політехнічний університет, політехніка
przedszkole	kindergarten, pre-school	дитячий садок
przekrój architektoniczny	architectural section	архітектурна секція
rektorat	rectorate	ректорат
rzut architektoniczny	architectural projection	архітектурне проектування
sala konferencyjna	conference room	кімната для переговорів
sala lekcyjna	classroom	класна кімната
sala wykładowa	lecture hall	лекційна аудиторія
szkoła	school	школа
środowisko edukacji	educational environment	навчальне середовище
uczelnia wyższa	higher education institution	вища школа
uniwersytet	university	університет
żłobek	nursery	ясла

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Włodarczyk J.A., *Architektura szkoły*, Wydawnictwo Arkady, 1992.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Hofmeister S., *School Buildings – Spaces for Learning and the Community*, Edition DETAIL, Munich, 2020.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Проскураков В.І., Шулдан Л.О., *Архітектура шкільних будівель. Принципи удосконалення з урахуванням енергозаощаджування*, Видавництво Львівської політехніки, 2011.

## e) Projektowanie architektury kulturalnej / Cultural architecture design / Проектування культурної архітектури

Projektowanie architektury kulturalnej – działanie polegające na analizowaniu potrzeb użytkowników, rozwiązań funkcjonalnych i ergonomicznych, a także aspektów technicznych i prawnych w zakresie architektury o funkcji kulturalnej. W procesie projektowania architektury kulturalnej powstają budynki przeznaczone

do prezentowania sztuk plastycznych, muzycznych, teatralnych. Reprezentatywne bryły obiektów kultury bardzo często są istotne w tworzeniu przestrzeni publicznej. Architekturę pełniącą funkcje kulturalne zalicza się do architektury użyteczności publicznej.

Cultural architecture design – an activity consisting in analyzing the needs of users, functional and ergonomic solutions, as well as technical and legal aspects in the field of architecture with a cultural function. In the process of designing cultural architecture, buildings are created to present visual arts, musical arts and theatrical arts. Cultural facilities very often play an important role in creating public spaces, characterized by the representative shapes of their buildings. Architecture with cultural functions is classified as public architecture.

Проектування культурної архітектури – діяльність, що полягає в аналізі потреб користувачів, функціональних і ергономічних рішень, а також технічних і правових аспектів у сфері архітектури з культурною функцією. У процесі проектування культурної архітектури створюються будівлі для демонстрування творів образотворчого, музичного та театрального мистецтва. Об'єкти культури дуже часто відіграють важливу роль у створенні громадського простору, що характеризується репрезентативною формою будівлі. Архітектуру, що виконує культурні функції, відносять до комунально-побутової архітектури.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
biblioteka	library	бібліотека
centrum kultury	cultural center	культурний центр
centrum wystawiennicze	exhibition center	виставковий центр
elewacja	elevation, facade	фасад будівлі
ekspozycja	exhibition, display	виставка
filharmonia	philharmonic	філармонія
galeria	gallery	галерея
hall główny	main hall	головний зал
infrastruktura turystyczna	tourist infrastructure	туристична інфраструктура
kino	cinema	кіно
kolekcja sztuki	art collection	художня колекція
muzeum	museum	музей
opera	opera	опера
pawilon wystawienniczy	exhibition pavilion	виставковий павільйон
przekrój architektoniczny	architectural section	архітектурна секція



Polski	English	Українська
recepcja	reception	рецепція
rzut architektoniczny	architectural projection	архітектурне проектування
sala koncertowa	concert hall	концертний зал
sala muzyczna	music hall	музичний зал
sala taneczna	dance hall	танцювальна кімната
sala teatralna	theater hall	театральна зала
scena	stage, scene	сцена
scenografia	scenography	сценографія
teatr	theater	театр
widownia	auditorium	аудиторія
wystawa tymczasowa	temporary exhibition	тимчасова виставка
wystawa stała	permanent exhibition	постійна експозиція
zbiór muzealny	museum collection	музейна колекція

### Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

#### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Popczyk M. (red.), *Muzeum sztuki. Antologia*, Wydawnictwo Universitas, Kraków, 2005.

#### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Barreneche R.A., *New Museums*, Phaidon, Boston, 2005.

#### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Проскураков В., *Архітектура українського театру. Простір і дія*, Видавництво Львівської політехніки, 2004.

### f) Projektowanie architektury mieszkaniowej / Residential architecture design / Проектування житлової архітектури

Projektowanie architektury mieszkaniowej – działanie polegające na analizowaniu potrzeb klienta, rozwiązań funkcjonalnych i ergonomicznych, a także aspektów technicznych i prawnych w zakresie architektury mieszkaniowej. W procesie projektowania architektury mieszkaniowej powstają budynki przeznaczone do stałego zamieszkania przez ludzi. Do architektury mieszkaniowej zaliczamy budynki jednorodzinne, np. domy wolnostojące, domy w zabudowie bliźniaczej, oraz budynki wielorodzinne, np. bloki mieszkalne.

Residential architecture design – an activity consisting in analyzing the client's needs, functional and ergonomic solutions, as well as technical and legal aspects in the field of residential architecture. In the process of designing residential

architecture, buildings are created for permanent residence by people. Residential architecture includes single-family buildings, e.g. detached houses, semi-detached houses and multi-family buildings, apartment buildings.

Проектування житлової архітектури – це діяльність, яка полягає в аналізі потреб клієнта, функціональних і ергономічних рішень, а також технічних і юридичних аспектів у сфері житлової архітектури. У процесі проектування житлової архітектури створюються будівлі для постійного проживання людей. Житлова архітектура включає односімейні будинки, наприклад, окремі будинки, напівзаселені будинки та багатосімейні будинки, наприклад, багатоквартирні будинки.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
akustyka mieszkania	apartment acoustics	акустика квартири
aneks kuchenny	kitchenette	міні-кухня
antresola	mezzanine	мезонін / антресоль
apartament	apartment	апартамент
blok wielorodzinny	multi-family building	багатоквартирний будинок
budynek mieszkalny jednorodzinny	single-family residential building	одноквартирний житловий будинок
budynek mieszkalny wielorodzinny	multi-family residential building	багатоквартирний житловий будинок
dom w zabudowie bliźniaczej	semi-detached house	двоквартирний будинок
dom w zabudowie szeregowej	town house	рядний будинок / рядовий будинок
dom jednorodzinny wolnostojący	single-family detached home	окремий односімейний будинок
elewacja	elevation, facade	фасад будівлі
ergonomia kuchni	kitchen ergonomics	ергономіка кухні
galeriowiec	gallery-access apartment building	галерейний будинок
jadalnia	dining room	їдальня
kamienica	tenement building	кам'яниця
korytarz	hallway	коридор
korytarzowiec	corridor access apartment building	коридорний блок
łazienka	bathroom	ванна кімната
pokój	room	кімната
pomieszczenie gospodarcze	utility room	підсобне приміщення
pomieszczenia mieszkalne	living rooms	вітальня

Polski	English	Українська
pralnia	laundry room	пральня
prawo budowlane	construction law	будівельне право
przekrój architektoniczny	architectural section	архітектурна секція
punktowiec	point building	показчик
rezydencja	residence	резиденція
rzut architektoniczny	architectural projection	архітектурне проектування
salon	salon	вітальня / салон
sypialnia	bedroom	спальня
strefa dzienna	day zone	денна зона
strefa nocna	night zone	нічна зона
tarasowiec	terraced apartment building	терасний блок
toaleta	toilet	туалет
trójkąt roboczy	kitchen work triangle	робочий трикутник
warunki techniczne	technical conditions	технічні умови
wentylacja	ventilation	вентиляція
wiatrołap	vestibule	передпокій
zabudowa rezydencjonalna	residential buildings	резиденційна забудова

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Kozłowski T. (red.), *Architektura mieszkaniowa dziś*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2016.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Levitt D., *The Housing Design Handbook. A guide to good practice*, Routledge, New York, 2010.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Гнесь І.П., *Багатоквартирне житло: тенденції еволюції*, Видавництво Львівської політехніки, 2013.

## g) Projektowanie architektury przemysłowej / Industrial architecture design / Проектування промислової архітектури

Projektowanie architektury przemysłowej (industrialnej) – działanie polegające na analizowaniu potrzeb klienta, rozwiązań funkcjonalnych i ergonomicznych, a także aspektów technicznych i prawnych w zakresie architektury przemysłowej. W procesie

projektowania architektury przemysłowej powstają budynki fabryk, hal produkcyjnych, spalarni śmieci, przepompowni wody, elektrowni.

Industrial architecture design – an activity consisting in analyzing the client's needs, functional and ergonomic solutions, as well as technical and legal aspects in the field of industrial architecture. In the process of designing industrial architecture, factory buildings, production halls, waste incineration plants, water pumping stations and power plants are created.

Проектування промислової архітектури (індустріальної) – діяльність, що полягає в аналізі потреб клієнта, функціональних і ергономічних рішень, а також технічних і юридичних аспектів у сфері промислової архітектури. У процесі проектування промислової архітектури створюються будівлі заводів, виробничих цехів, сміттєспалювальних заводів, водонасосних станцій і електростанцій.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	occupational safety and health (OSH)	охорона праці
bezpieczeństwo pracy	workplace safety	безпека праці
elektrownia	power station	електростанція
elewacja	elevation, facade	фасад будівлі
fabryka	factory	фабрика
hala magazynowa	warehouse	склад
hala produkcyjna	production hall	виробничий цех
kabina natryskowa	shower cabin	душова кабіна
ochrona przeciwpożarowa	fire protection	протипожежний захист
pomieszczenie biurowe	office room	офісна кімната
pomieszczenie do odkażania ubrań	clothing decontamination room	кімната знезараження одягу
pomieszczenie higieniczno-sanitarne	hygienic and sanitary room	гігієнічно-санітарна кімната
przekrój architektoniczny	architectural section	архітектурна секція
przepompownia wody	water pumping station	водонасосна станція
rzut architektoniczny	architectural projection	архітектурне проектування
spalarnia odpadów	waste incineration plant	сміттєспалювальний завод
strefa brudna	dirty zone	брудна зона
strefa czysta	clean zone	чиста зона
strefa pożarowa	fire zone	пожежна зона

Polski	English	Українська
szatnia pracownicza	staff locker room	гардероб персоналу
technologia produkcji	production technology	технологія виробництва
toaleta	toilet	туалет
umywalnia	washbasin	умивальна кімната
warsztat	workshop	майстерня
zakład przemysłowy	industrial plant	промислове підприємство

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Czarniecki W., *Projektowanie obiektów przemysłowych*, Wydawnictwa PB, Białystok, 1983.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Weyer J., Baragano S., *Industrial Building Planning and Design*, Design Media Publishing Limited, 2013.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Кінаш Р.І., Гладишев Д.Г., *Архітектурні конструкції виробничих будівель*, Видавництво Львівської політехніки, 2015.

## h) Projektowanie architektury rekreacyjnej / Recreational architecture design / Проектування рекреаційної архітектури

Projektowanie architektury rekreacyjnej – działanie polegające na analizowaniu potrzeb użytkowników, rozwiązań funkcjonalnych i ergonomicznych, a także aspektów technicznych i prawnych w zakresie architektury o funkcji rekreacyjnej. W procesie tym powstają budynki przeznaczone do odpoczynku, turystyki, a także uprawiania sportu. Architektura rekreacyjna zalicza się do architektury użyteczności publicznej (np. hale sportowe, pływalnie) oraz architektury zamieszkania zbiorowego (np. hotele, pensjonaty).

Recreational architecture design – an activity consisting in analyzing the needs of users, functional and ergonomic solutions, as well as technical and legal aspects in the field of architecture with a recreational function. In the process of designing recreational architecture, buildings designed for recreation, tourism and sports are created. Recreational architecture is classified as public architecture (e.g. sports halls, swimming pools) and collective housing architecture (e.g. hotels, guesthouse).

Проектування рекреаційної архітектури – діяльність, що полягає в аналізі потреб користувачів, функціональних і ергономічних рішень, а також технічних

і правових аспектів у сфері архітектури з рекреаційною функцією. У процесі проектування рекреаційної архітектури створюються споруди, призначені для відпочинку, туризму та спорту. Рекреаційна архітектура класифікується як громадська архітектура (наприклад, спортивні зали, плавальні басейни) та архітектура колективного житла (наприклад, готелі, пансіонати).

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
architektura lokalna	local architecture	місцева архітектура
dziedzictwo kulturowe	cultural heritage	культурна спадщина
elewacja	elevation, facade	фасад будівлі
FINA przepisy	FINA regulations	регламент FINA
obiekt gastronomiczny	catering facility, restaurant	гастрономічний заклад
hala sportowa	sports hall	спортивний зал
hotel	hotel	готель
infrastruktura turystyczna	tourist infrastructure	туристична інфраструктура
krajobraz	landscape	краєвид / ландшафт
naturalne materiały budowlane	natural building materials	натуральні будівельні матеріали
pensjonat	guesthouse	пансіонат / гостьовий будинок
pływalnia	swimming pool	плавальний басейн
przekrój architektoniczny	architectural section	архітектурна секція
przystań	harbor	пристань
rekreacja	recreation	відпочинок / рекреація
rekreacja wodna	water sports	водний відпочинок
rzut architektoniczny	architectural projection	архітектурне проектування
stopień urbanizacji	degree of urbanization	ступінь урбанізації
strefa wypoczynku	rest area, relaxation zone	зона відпочинку
środowisko naturalne	natural environment	природне середовище
walory krajobrazowe	landscape values	ландшафтні цінності
walory kulturowe	cultural values	культурні цінності
walory przyrodnicze	natural values	природні цінності
wypoczynek	rest, leisure	відпочинок
tereny niezurbanizowane	non-urbanized areas	неурбанізовані території
tereny rekreacyjne	recreational areas	рекреаційні зони
trybuny	the stands	трибуни
turystyka	tourism	туризм

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Jurek H. (red.), *Projektowanie architektury na terenach o szczególnych walorach krajobrazowych i uzdrowiskowych*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2012.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Stürzebecher P., Ulrich S., *Architecture for sport*, Wiley-Academy, Chichester, 2002.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Дида І.А., *Українська архітектура і природа. Роль і місце природи в українській архітектурі*, Видавництво Львівської політехніки, 2007

## i) Projektowanie architektury sakralnej / Sacred architecture design / Проектування сакральної архітектури

Projektowanie architektury sakralnej – działanie polegające na analizowaniu potrzeb użytkowników, rozwiązań funkcjonalnych i ergonomicznych, a także aspektów technicznych i prawnych w zakresie architektury o funkcji sakralnej. W procesie tym powstają budynki przeznaczone do kultu religijnego, takie jak kościoły, cerkwie, meczety, ale również cmentarze i mauzolea. Architekturę pełniącą funkcje sakralne zalicza się do architektury użyteczności publicznej.

Sacral architecture design – an activity consisting in analyzing the needs of users, functional and ergonomic solutions, as well as technical and legal aspects in the field of architecture with a sacral function. In the process of designing sacral architecture, buildings intended for religious worship are created, such as churches, Orthodox churches, mosques, as well as cemeteries and mausoleums. Architecture that performs sacral functions is classified as public utility architecture.

Проектування сакральної архітектури – це діяльність, яка полягає в аналізі потреб користувачів, функціональних та ергономічних рішень, а також технічних та правових аспектів у сфері архітектури з сакральною функцією. У процесі проектування сакральної архітектури створюються споруди, призначені для релігійного культу, такі як костели, церкви, мечеті, а також кладовища та мавзолеї. Архітектуру, що виконує сакральні функції, відносять до громадської-побутової архітектури.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
baptysterium	baptistry	баптистерій
bazylika	basilica	базилика
cerkiew	eastern orthodox church	церква
cmentarz	cemetery	цвинтар / кладовище
elewacja	elevation, facade	фасад будівлі
empora	gallery, matroneum	матронеум
epitafium	epitaph	епітафія
ikonostas	iconostasis	іконостас
kaplica	chapel	каплиця
kapitularz	chapter house	капітула
katedra	cathedral	собор
klasztor	monastery	монастир
kopuła	cupola, dome	купол
kościół	church	костел
krypta	crypt	крипта
krzyż grecki	greek cross	грецький хрест
krzyż łaciński	latin cross	латинський хрест
mauzoleum	mausoleum	мавзолей
meczet	mosque	мечеть
minaret	minaret	мінарет
narteks	narthex	нартекс
ołtarz	altar	вівтар
oratorium	oratory	ораторіум
prezbiterium	presbytery	пресвітерія
przekrój architektoniczny	architectural section	архітектурна секція
refektarz	refectory, fraterly	трапезна
rzut architektoniczny	architectural design	архітектурне проектування
sterczyna (pinakiel)	pinnacle	пінакль
synagoga	synagogue	синагога
świątynia	temple	храм
transept	transept	трансепт
wieża kościelna	steeple	церковна вежа
wirydarz	cloister garden	патіо
witraż	stained glass	вітраж



## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Szymski A.M., *Kanon formy architektonicznej w kościele katolickim*, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2000.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Pallister J., *Sacred Spaces – Contemporary Religious Architecture*, Phaidon, London, 2015.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Водотика О.Ю., *Архітектура православних храмів України: історія та сучасність*, СПД Коляда О.П., 2006.

## j) Projektowanie uniwersalne / Universal Design / Універсальний дизайн

Projektowanie uniwersalne – dziedzina nauki zajmująca się projektowaniem dla wszystkich użytkowników, z uwzględnieniem potrzeb osób niepełnosprawnych, inaczej nazywane projektowaniem bez barier. Idea projektowania uniwersalnego opiera się na równości użytkowników.

Universal design – a field of science dealing with designing for all users, taking into account the needs of people with disabilities, otherwise known as designing without barriers. The idea of universal design is based on the equality of users.

Універсальний дизайн – галузь науки, яка займається проектуванням для всіх користувачів, враховуючи потреби людей з обмеженими можливостями, інакше відома як проектування без бар'єрів. Ідея універсального дизайну заснована на рівності користувачів.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
adaptabilność przestrzeni	space adaptability	адаптивність простору
dostępność budynku	building accessibility	доступність будівлі
dostępność przestrzeni urbanistycznej	urban space accessibility	доступність міського простору
dźwig osobowy	passenger elevator	пасажирський ліфт
elastyczność użytkowania	flexibility of use	гнучкість використання
elewacja	elevation, facade	фасад будівлі
ergonomia	ergonomics	ергономічність
funkcjonalność przestrzeni	space functionality	функціональність простору

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
idea humanocentryczna	human-centric idea	людиноцентрична ідея
indywidualne potrzeby użytkownika	individual user needs	індивідуальні потреби користувача
konwencja o prawach osób niepełnosprawnych	convention on the rights of persons with disabilities	конвенція про права осіб з інвалідністю
miejsce odpoczynku	resting place	місце відпочинку
miejsce parkingowe	parking space	парковка
mobilność człowieka	human mobility	мобільність людини
możliwości psychofizyczne	psychophysical abilities	психофізичні можливості
niepełnosprawni	disabled	інваліди
osoba w podeszłym wieku	elderly person	людина похилого віку
pochylnia dla niepełnosprawnych	a ramp for the disabled	пандус для інвалідів
poręcz	handrail	перила / поручень
projektowanie bez barier	barrier-free design	проекткування без бар'єрів
przekrój architektoniczny	architectural section	архітектурна секція
przestrzeń manewrowa	maneuvering space	простір для маневру
rzut architektoniczny	architectural plan	архітектурне проектування
strefa wejścia	entrance area	вхідна зона
sygnał dźwiękowy	sound signal	звуковий сигнал
toaleta dla niepełnosprawnych	toilet for the disabled	туалет для інвалідів
udogodnienie	convenience	зручність
użyteczność przestrzeni	space usability	корисність простору
wózek inwalidzki	wheelchair	інвалідний візок
wykluczenie społeczne	social exclusion	соціальна ексклюзія
zasięg rąk	arm's reach	досяжність рук
znak graficzny	graphic sign	графічний знак

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Kuryłowicz E., *Projektowanie uniwersalne: udostępnianie otoczenia osobom niepełnosprawnym*, Centrum Badawczo-Rozwojowe Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych, Warszawa, 1996.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Fischer J., Meuser Ph., *Accessible Architecture. Construction and Design Manual*, DOM publishers, Berlin, 2009.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Дорохіна Г., *Архітектурно-планувальна організація фізкультурно-оздоровчих закладів для людей з обмеженими фізичними можливостями*, Київський національний університет будівництва і архітектури, 2013.

**k) Projektowanie wspomagane komputerowo / Computer-Aided Design / Система автоматизованого проектування**

Projektowanie wspomagane komputerowo – projektowanie 2D i 3D, do którego wykorzystuje się oprogramowanie komputerowe. Zastosowanie oprogramowania ułatwia proces projektowy, pozwala na optymalizację czasu pracy, umożliwia sprawną modyfikację projektu oraz przeprowadzania analiz, takich jak obliczenia konstrukcji, tworzenie zestawień materiałów, opracowywania prognoz związanych z inwestycją budowlaną.

Computer-aided design – 2D and 3D design using computer software. The use of software facilitates the design process, allows for optimization of working time, enables efficient modification of the design and analysis, such as construction calculations, creation of material lists, and preparation of forecasts related to the construction investment.

Система автоматизованого проектування – 2D та 3D проектування за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення. Використання програмного забезпечення полегшує процес проектування, дає змогу оптимізувати робочий час, ефективно модифікувати проект та аналіз, наприклад, будівельні розрахунки, створювати переліки матеріалів та готувати прогнози, пов'язані з інвестиціями в будівництво.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
animacja 3D	3D animation	3D анімація
AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD
Autodesk 3DS Max	Autodesk 3DS Max	Autodesk 3DS Max
Autodesk Dynamo	Autodesk Dynamo	Autodesk Dynamo
Autodesk Maya	Autodesk Maya	Autodesk Maya
Autodesk Revit	Autodesk Revit	Autodesk Revit
baza danych	Database	база даних

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
cyfrowe modelowanie graficzne	digital graphic modeling	цифрове графічне моделювання
dokumentacja projektowa	project design documentation	проектна документація
druk 3D	3D printing	3D друк
graficzny interfejs użytkownika	graphical user interface (gui)	графічний інтерфейс користувача
Grasshopper 3D	Grasshopper 3D	Grasshopper 3D
interfejs użytkownika	user interface	інтерфейс користувача
metoda elementów skończonych (MES)	The finite element method (FEM)	метод скінченних елементів (MCE)
model 3D	3D model	3D модель
modelowanie graficzne	graphic modeling	графічне моделювання
modelowanie informacji o budynku (BIM)	BIM (Building Information Modeling)	інформаційне моделювання будівель
obliczenia projektowe	design calculations	проектування обчислень
oprogramowanie	software	програмне забезпечення
programowanie wizualne	visual programming language	візуальне програмування
projektowanie generatywne	generative design	генеративний дизайн
projektowanie parametryczne	parametric design	параметричний дизайн
Rhinoceros 3D (Rhino 3D)	Rhinoceros 3D (Rhino 3D)	Rhinoceros 3D (Rhino 3D)
rzeczywistość rozszerzona	augmented reality (AR)	доповнена реальність
rzeczywistość wirtualna	virtual reality (VR)	віртуальна реальність
sztuczna inteligencja	artificial intelligence	штучний інтелект
wiersz poleceń	command-line interface (CLI)	інтерфейс командного рядка
wizualizacja 3D	3D visualization	3D візуалізація

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish /

#### Список доступної літератури польською мовою

- Rogulski M., *AutoCAD dla studentów*, Wydawnictwo Witkom, Warszawa, 2011.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /

#### Список доступної літератури англійською мовою

- Murdock K.L., *3ds Max 2021 Complete Reference Guide*, SDC Publications, Mission, 2020.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian /

#### Список доступної літератури українською мовою

- Топчій В.І., Афтаназів І.С., Свідрак І.Г., Стоцько Р.З., Холод П.Ф., *Графічна система AutoCAD. Основи інженерно-будівельного креслення, моделювання та анімації*, Видавництво Львівської політехніки, 2017.

## l) Teoria architektury / Theory of architecture / Теорія архітектури

Teoria architektury – dziedzina nauki zajmująca się analizowaniem elementów architektury oraz zależności między funkcją a formą architektoniczną. Teoria architektury zajmuje się jej rozwojem na przestrzeni dziejów, a także analizą kierunków, w jakich podążać będzie w przyszłości. Dziedzina ta ma na celu wykształcenie opinii na temat zjawisk dotyczących architektury.

Theory of architecture – a field of science dealing with the analysis of architectural elements and the relationship between function and architectural form. The theory of architecture deals with architectural development throughout history, as well as an analysis of the directions it will pursue in the future. This field is aimed at educating opinions on architectural phenomena.

Теорія архітектури – галузь науки, що займається аналізом архітектурних елементів і зв'язком між функціональністю та архітектурною формою. Теорія архітектури займається розвитком архітектури упродовж історії, а також аналізом напрямків майбутнього розвитку, в яких вона буде слідувати в майбутньому. Ця спрямована на формування архітектурних концепцій.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
akcent	accent	акцент
barwa, kolor	color	колір
bryła	solid	брила / блок
dominanta architektoniczna	architectural dominance	архітектурна домінанта
element formy	form element	елемент форми
elewacja	elevation, facade	фасад будівлі
ergonomia	ergonomics	ергономічність
estetyka	aesthetics	естетика
faktura	texture	текстура
forma architektoniczna	architectural form	архітектурна форма
funkcja	function	функція
geometria formy	form geometry	геометрія форми
harmonia	harmony	гармонія
horyzontalny / poziomy	horizontal	горизонтальний
kanon architektoniczny	architectural canon	архітектурний канон
kompozycja architektoniczna	architectural composition	архітектурна композиція
kontur	contour	контур

Polski	English	Українська
kontrast	contrast, contrary	контраст
linia	line	лінія
ład estetyczny	aesthetic order	естетичний порядок
percepcja	perception	сприйняття
pionowy	vertical	
płaszczyzna	plane	площина
podział	division	поділ
porządek architektoniczny	architectural order	архітектурний порядок
proporcja	proportion	пропорція
przestrzeń	space	простір
punkt	point	пункт
rytm	rhythm	ритм
skala	scale	масштаб
symbolika	symbols	символіка
symetria	symmetry	симетрія
środek wyrazu	medium	засіб вираження
wertykalny / pionowy	vertical	вертикальний

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Żyła M., *Język i rzeczywistość architektury*, Fundacja im. Stefana Kurylewicz, Warszawa, 2017.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Gideon S., *Space, Time and Architecture: The Growth of a New Tradition*, Harvard University Press, Cambridge, 1967.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Черкес Б.С., *Національна ідентичність в архітектурі міста*, Видавництво Львівської політехніки, 2008.

## m) Teoria urbanistyki i planowania przestrzennego / Theory of urban planning and spatial planning / Теорія містобудування та просторового планування

Teoria urbanistyki i planowania przestrzennego – dziedzina nauki zajmująca się analizowaniem miast, określaniem typów zabudowy i siatki połączeń w mieście. Teoria urbanistyki bada wpływ kształtowania miasta na percepcję przestrzeni przez użytkowników, a także definiuje rodzaje kompozycji przestrzennych w tkance miejskiej.

The theory of urban planning and spatial planning – a field of science dealing with the analysis of cities, determining the types of buildings and the network of connections in the city. The theory of urban planning studies the impact of shaping the city based on the users' perception of space, and also defines types of spatial compositions in the urban fabric.

Теорія містобудування та просторового планування – галузь науки, що займається аналізом міст, визначенням типів міської забудови, сполучень та комунікацій. Теорія міського планування вивчає вплив формування міста на сприйняття простору користувачами, а також визначає типи просторових композицій у міській інфраструктурі.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
ciąg czasoprzestrzenny	space-time continuum	просторово-часова послідовність
dominanta urbanistyczna	urban dominant	міська домінанта
dzielnica	district, neighborhood	мікрорайон
granica widoczności	the limit of visibility	межа видимості
kompozycja przestrzenna	spatial composition	просторова композиція
krajobraz	landscape	краєвид / ландшафт
miasto	city, town	місто
osiedle	estate, settlement, area	поселення
oś widokowa	view axis	оглядова вісь
otwarcie kierunkowe	directional opening	спрямоване відкриття
otwarcie krajobrazowe	landscape opening	ландшафтне розкриття
otwarcie prowadzące	leading opening	ведучий відкриття
otwarcie widokowe	view opening	вид відкриття
otwarcie z dominantą	dominant opening	домінуючий отвір
otwarcie zamykające	closing opening	закриття відкриття
pierzeja	frontage	фасад
plac miejski	town square	міська площа
plan miasta	city plan	план міста
planista	planner	планувальник
przekrój podłużny ulicy	lengthwise section of the street	профіль вулиці
przekrój poprzeczny ulicy	cross section of the street	поперечний профіль вулиці
przestrzeń	space	простір

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
punkt widokowy	vantage point, scenic overlook	точка огляду
ruch kołowy	cars / bicycles movement, vehicular traffic	круговий рух
ruch pieszy	pedestrian traffic	пішохідний рух
siatka ulic	grid plan	вулична мережа
śródmieście	downtown, town center, inner city	центр міста
tkanka miejska	urban fabric	міська інфраструктура
topografia terenu	topography of the terrain	топографія території
układ urbanistyczny	urban layout	міський план
ulica	street	вулиця
urbanistyka	urban planning	містобудування
urbanizacja	urbanization	урбанізація
węzeł komunikacyjny	transport hub	комунікаційний вузол
wnętrze placu miejskiego	the interior of the city square	інтер'єр міської площі
wnętrze rynkowe	the interior of the market square	інтер'єр ринкової площі
wnętrze urbanistyczne	urban interior	урбаністичний інтер'єр
zabudowa	building	забудова
założenie urbanistyczne	urban layout	міський план
zespół urbanistyczny	urban complex	міський комплекс

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Wejchert K., *Elementy kompozycji urbanistycznej*, Arkady, Warszawa, 1984.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Degros A., *Basics of Urbanism*, Park Books, Zurich, 2021.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Посацький Б.С., Король Є.І., Кознарська Г.Є., *Архітектурний образ міста*, Видавництво Львівської політехніки, 2019.



## 1.2. Automatyka, elektronika, elektrotechnika/ Automation, electronics, electrical engineering / Автоматика, електроніка, електротехніка

Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne to dyscyplina naukowa z dziedziny inżynieryjno-technicznych, w której skład wchodzi:

- automatyka: obejmuje zagadnienia sterowania urządzeniami i procesami, w tym sterowania automatycznego, z wykorzystaniem algorytmów nadzorowania i wnioskowania;
- elektronika: dotyczy urządzeń i technologii elektrycznych, optycznych i fotonicznych z wykorzystaniem elementów półprzewodnikowych i fotonicznych,
- elektrotechnika: dotyczy wytwarzania, przesyłania, rozdzielania, przetwarzania i magazynowania energii elektrycznej, w tym układów energetyki odnawialnej.

Automation, electronics, electrical engineering and space technologies are scientific disciplines in the fields of engineering and technical sciences, in the field of engineering and technical sciences, covering in their scope:

- automation: covers the issues of device and process control, including automatic control, with the use of supervision and inference algorithms;
- electronics: applies to electrical, optical and photonic devices and technologies, using semiconductor and photonic components,
- electrical engineering: concerns the generation, transmission, distribution, processing and storage of electricity, including renewable energy.

Автоматика, електроніка, електротехніка – дисципліна в галузі інженерно-технічних наук, що охоплює у своїй сфері:

- автоматизацію (охоплює питання керування пристроями та процесами, включаючи автоматичне керування, з використанням алгоритмів моніторингу та підбиття підсумків);
- електроніку (стосується електричних, оптичних і фотонних пристроїв і технологій, що використовують напівпровідникові та фотонні компоненти);
- електротехніку (стосується виробництва, передачі, розподілу, обробки та зберігання електроенергії).

### 1.2.1. Automatyka i robotyka / Automation and robotics / Автоматика і робототехніка

Automatyka i robotyka to dziedzina nauki zajmująca się zagadnieniami sterowania różnymi procesami na styku mechaniki, elektroniki, cybernetyki i informatyki oraz sensoryką. Domeną tej dziedziny są również rozważania i działania mające

na celu wdrożenie sztucznej inteligencji na potrzeby uzyskania w pełni bezpiecznego autonomicznego systemu sterowania.

Automation and robotics is a field of science dealing with the issues of controlling various processes at the interface of mechanics, electronics, cybernetics, computer science and sensor science. The domain of this field also includes considerations and activities aimed at implementing artificial intelligence for the purpose of obtaining a fully safe autonomous control system.

Автоматика і робототехніка – галузь науки, яка займається питаннями управління різними процесами на стику механіки, електроніки, кібернетики, інформатики та сенсорики. До цієї сфери також належать міркування та заходи, спрямовані на впровадження штучного інтелекту з метою отримання повністю безпечної автономної системи управління.

Moduły przedmiotowe charakterystyczne dla dyscypliny / Subject modules specific to the discipline / Предмети, характерні для дисципліни

- a) Automatyka i automatyzacja / Automation and automatization / Автоматика і автоматизація
  - b) Identyfikacja obiektów sterowania / Identification for control of objects / Ідентифікація об'єктів керування
  - c) Informatyka stosowana i programowanie / Applied computer science and programming / Прикладна інформатика та програмування
  - d) Robotyka i robotyzacja / Robotics and robotization / Робототехніка та роботизація
  - e) Systemy autonomiczne i nawigacja robotów / Autonomous systems and robotic navigation / Автономні системи та навігація роботів
  - f) Teoria maszyn i mechanizmów / The theory of machines and mechanisms / Теорія машин і механізмів
  - g) Teoria sterowania / Control theory / Теорія керування
  - h) Teoria sygnałów / Signal theory / Теорія сигналів
- a) Automatyka i automatyzacja / Automation and automatization /  
Автоматизація та автоматизація

Automatyka i automatyzacja to dziedzina wiedzy technicznej, która zajmuje się możliwościami ograniczania lub eliminowania udziału człowieka w czynnościach związanych ze sterowaniem różnorodnymi obiektami fizycznymi. Sterowanie automatyczne odegrało zasadniczą rolę w rozwoju inżynierii i nauki. Oprócz ogromnego znaczenia w rozwiązaniach kosmicznych automatyka i sterowanie automatyczne stały się ważnymi i integralnymi częściami nowoczesnych procesów produkcyjnych i przemysłowych.

Automation and automatization is a field of technical knowledge that deals with the possibilities of limiting or eliminating human participation in activities related to the control of various physical objects. Automatic control has played and instrumental role in the development of engineering and science. In addition to the great importance in space solutions, automation and automatic has become an important and integral part of modern production and industrial processes.

Автоматика та автоматизація – це галузь технічних знань, яка займається можливостями обмеження або усунення участі людини в діяльності, пов'язаній з керуванням різними фізичними об'єктами. Автоматичне керування відіграло важливу роль у розвитку техніки та науки. Окрім великого значення в космічних застосуваннях, автоматизація та автоматичне керування стали важливою та невід'ємною частиною сучасних виробничих та промислових процесів.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
algorytm sterowania	control algorithm	алгоритм керування
człon całkujący	integral gain	інтегральний член
człon proporcjonalny	proportional gain	пропорційний член
człon różniczkujący	derivative gain	диференційований член
jakość dynamiczna układów sterowania	dynamic quality of control systems	динамічна якість систем керування
metoda funkcji opisującej	describing function method	метод опису функції
model matematyczny	mathematical model	математична модель
obiekt sterowania	control plant	контрольний об'єкт
regulator PID	PID controller	ПІД-регулятор
stabilność układów	stability of systems	стійкість циклів
sterowanie w torze otwartym	open-loop system	система з відкритим циклом
sterowanie w torze zamkniętym	closed loop control	система замкнутого циклу
sygnał pomiarowy	measurement signal	сигнал вимірювання
sygnał sterujący	control signal	контрольний сигнал
transformata odwrotna	inverse transform	зворотне дискретне перетворення
transformata Z	Z transform	Z-перетворення
transmitancja operatorowa	transfer function	передавальна функція
uchyb statyczny	steady-state error	статична помилка
uchyb sterowania	control failure	сигнал помилки
układy kombinacyjne	combinational systems	комбінаційна логіка

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
układy sekwencyjne	sequential systems	секвенційна логіка
urządzenie pomiarowe	sensors	датчики / вимірювальна апаратура
urządzenie wykonawcze	actuators	приводи / виконавчий механізм
zakłócenia	noise	порушення

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Kowal J., *Teoria sterowania. Podstawy automatyki*, t. 1–2, Wyd. AGH, Kraków, 2018.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Ślęzak D., Kim T.H., Stoica A., Kang B.H., *Control and automation*, Springer, New York, 2009.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Литвиненко С., Яновський П., Нестеренко Г., Габрієлова Т., *Механізація та автоматизація навантажувально-розвантажувальних робіт*, Частина 1, 2021.

## b) Identyfikacja obiektów sterowania / Identification for Control of Objects / Ідентифікація об'єктів керування

Identyfikacja obiektów sterowania to nauka zajmująca się modelowaniem systemów na podstawie danych eksperymentalnych. Ma ona liczne zastosowania w różnych dziedzinach, z kolei w teorii sterowania i przy projektowaniu systemów metody identyfikacji systemów są używane do syntezy regulatorów, konstrukcji algorytmów predykcyjnych oraz do symulacji. Przy przetwarzaniu danych modele otrzymane za pomocą identyfikacji systemów stosuje się do analizy widmowej, wykrywania uszkodzeń, rozpoznawania obrazów oraz do innych celów.

Identification for control of objects is a science that deals with modeling systems based on experimental data. It has numerous applications in various fields of control theory and in system design these identification methods are used to synthesize controllers and construct predictive algorithms as well as simulations. In data processing, models obtained with the help of system identification methods are used for spectral analysis, fault detection, image recognition and other purposes.

Ідентифікація об'єктів керування – наука, що займається моделюванням систем на основі експериментальних даних. Ця галузь науки має численні

застосування в різних галузях теорії керування, і за проектування системи ці методи ідентифікації використовуються для синтезу контролерів, розробки прогнозних алгоритмів, а також у моделюванні. При обробці даних моделі, отримані за допомогою методів ідентифікації системи, використовуються для спектрального аналізу, виявлення несправностей, розпізнавання зображень та інших цілей.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
metody parametryczne	parametric methods	параметричні методи
metody nieparametryczne	nonparametric methods	непараметричні методи
parametry Markowa	Markov parameters	Марковські параметри
modele autoregresji liniowej	linear autoregression models	лінійні моделі авторегресії
transmitancja widmowa	frequency response function	спектральний коефіцієнт пропускання
transmitancja dyskretna	discrete transmittance	дискретна трансмутация
operator dyskretny	discrete operator	дискретний оператор
funkcja Diraca	Dirac function	функція Дірака
macierze kowariancji	covariance matrices	коваріаційні матриці
model SISO	model Single Input Single Output	модель один вхід – один вихід
model MIMO	model Multi Input Multi Output	модель багато входів – багато виходів
rozkład według wartości osobliwych	singular value decomposition	сингулярне розкладання
metoda błędu wyjścia	output error method	метод виведення помилок
szybka transformata Fouriera	Fast Fourier transform	швидке перетворення Фур'є
skończona odpowiedź impulsowa	finite impulse response	кінцева імпульсна характеристика
metoda najmniejszej sumy kwadratów	least squares method	метод найменших квадратів

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Söderström T., Stoica P., *Identyfikacja systemów*, PWN, Warszawa, 2001.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Ljung L., *System identificatio. Theory for the user*, second edition, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, 1999.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Дубовой В.М., *Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування*, 2012.

**c) Informatyka stosowana i programowanie / Applied computer science and programming / Прикладна інформатика та програмування**

Informatyka stosowana i programowanie to dziedzina nauk technicznych zajmująca się przetwarzaniem informacji, w tym również w obrębie systemów wbudowanych, systemów autonomicznych. To także dziedzina ułatwiająca rozwiązywanie problemów obliczeniowych, opisów procesów algorytmicznych, tworzenie programów komputerowych, aplikacji przemysłowych na potrzeby projektowania coraz to nowszych i bardziej dostępnych urządzeń.

Applied computer science and programming is a field of technical sciences dealing with information processing, including embedded systems and autonomous systems. It is a field that facilitates solving computational problems, describing algorithmic processes, creating computer programs, and industrial applications for the needs of designing ever newer and more available devices.

Прикладна інформатика та програмування – галузь технічних наук, що займається обробкою інформації, включаючи вбудовані системи, автономні системи. Це також галузь, яка полегшує вирішення обчислювальних задач, опис алгоритмічних процесів, створення комп'ютерних програм, промислове застосування для потреб проектування новіших і доступніших пристроїв.

**Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом**

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
systemy wbudowane	embedded system	вбудовані системи
sterowniki czasu rzeczywistego	real time controllers	контролери реального часу
programowalne sterowniki logiczne	programmable logic controllers	програмовані логічні контролери
mikrokontrolery	microcontrollers	мікроконтролери
zdecentralizowane układy sterowania	distributed control systems	розподілені системи керування
architektura układu	system architecture	архітектура системи
system operacyjny	operating system	операційна система
sterowanie synchroniczne	synchronous control	синхронне керування

Polski	English	Українська
sterowanie asynchroniczne	asynchronous control	асинхронне керування
magistrala	bus (computing)	магістраль
interfejsy szeregowie	serial interfaces	послідовні інтерфейси
interfejsy równoległe	parallel interfaces	паралельні інтерфейси
tryb izochroniczny	isochronous mode	ізохронний режим
moduły wejść-wyjść analogowych	analog input-output module	аналоговий модуль введення-виведення
moduły wejść-wyjść cyfrowych	digital input-output module	цифровий модуль введення-виведення
języki programowania	programming languages	мови програмування
watchdog	watchdog	спостерігач
cykl przerwań	interrupt cycle	цикл переривання
wirtualna rzeczywistość	virtual reality (VR)	віртуальна реальність
chmura danych	cloud data	хмарні дані
interfejs użytkownika	user interface	користувацький інтерфейс
interfejs czasu rzeczywistego	real-time interface	інтерфейс реального часу

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Hadam P., *Projektowanie układów mikroprocesorowych*, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2005.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Jiménez M., Palomera R., Couvertier I., *Introduction to Embedded Systems*, Springer Publisher, New York, 2013.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Матюшин А.О., *Програмування мікроконтролерів: Стратегія і тактика*, 2017.

## d) Robotyka i robotyzacja / Robotics and robotization / Робототехніка та роботизація

Robotyka i robotyzacja są interdyscyplinarnymi dziedzinami wiedzy technicznej łączącymi zagadnienia z wielu innych dziedzin, jak mechanika, automatyka, elektronika i informatyka. Robotyka i robotyzacja zajmują się budową robotów, ich sterowaniem i programowaniem na potrzeby zastosowań robotów w różnego rodzaju aplikacjach.

Robotics and robotization are interdisciplinary fields of technical knowledge that combine subjects from many other fields, such as mechanics, automation, electronics computer science. This discipline deals with the construction of robots, their control and programming for the needs of robots in various types of applications.

Робототехніка та роботизація – це міждисциплінарні галузі технічних знань, які поєднують знання з багатьох інших галузей, таких як механіка, автоматизація, електроніка та інформатика, і займаються конструюванням роботів, їх керуванням і програмуванням для використання роботів у різних сферах застосування.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
jakobian	Jacobian	якобіан
kinematyka manipulatora	manipulator kinematics	кінематика маніпулятора
kinematyka odwrotna	inverse kinematics	зворотна кінематика
kinematyka prosta	forward kinematics	проста кінематика
łańcuch kinematyczny otwarty	open kinematics chain	відкритий кінематичний ланцюг
łańcuch kinematyczny zamknięty	closed kinematic chain	замкнутий кінематичний ланцюг
manipulator	manipulator	маніпулятор
napęd elektryczny	electric drive	електропривід
napęd hydrauliczny	hydraulic drive	гідравлічний привід
napęd pneumatyczny	pneumatic drive	пневматичний привід
powtarzalność i dokładność	repeatability and accuracy	повторюваність і точність
robot	robot	робот
robot autonomiczny	autonomous robot	автономний робот
robot kartezjański	cartesian robot	картезіанський робот
robot mobilny	mobile robot	мобільний робот
robot SCARA	SCARA robot	робот SCARA
przemysłowy robot współpracujący	industrial cobot	промисловий робот
robotyka	robotics	робототехніка
robotyzacja	robotization	роботизація
serwonapędy	servo drive	сервоприводи
silnik krokowy	stepper motor	кроковий двигун
silnik prądu przemiennego	AC motor drive	двигун змінного струму
silnik prądu stałego	DC motor drive	двигун постійного струму
sterowanie adaptacyjne	adaptive control	адаптивний контроль



Polski	English	Українська
sterowanie sekwencyjne	sequential control	контроль послідовності
sterowanie zadaniowe	task control	контроль виконання завдань
stopnie swobody	degree of freedoms	ступені свободи
lokalny układ odniesienia	local reference system	місцева система відліку
globalny układ odniesienia	global reference system	глобальна система відліку
układ współrzędnych	coordinate system	система координат

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Kaczmarek W., Panasiuk J., *Robotyka. Robotyzacja i automatyzacja. Przemysł 4.0*, PWN, Warszawa, 2022.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Siciliano B., Khatib O., *Handbook of Robotics*, Springer Publisher, New York, 2008.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Корендясев А.И. и др., *Теоретические основы робототехники*, Книга 1, DJVU, 2006.

## e) Systemy autonomiczne i nawigacja robotów / Autonomous systems and navigation of robots / Автономні системи та навігація роботів

Systemy autonomiczne i nawigacja robotów są interdyscyplinarnymi dziedzinami wiedzy z zakresu automatyki, elektroniki i informatyki zajmującymi się projektowaniem nowoczesnych urządzeń na podstawie zaawansowanych systemów sterowania i przy wykorzystaniu systemów naprowadzających.

Autonomous systems and navigation of robots are interdisciplinary fields of knowledge in the fields of automation, electronics and computer science dealing with the design of modern devices based on advanced control systems and with the use of guidance systems.

Автономні системи та навігація роботів є міждисциплінарними галузями знань в області автоматизації, електроніки та інформатики, що займаються розробкою сучасних пристроїв на основі передових систем керування та з використанням систем наведення.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
algorytmy sterowania	control algorithms	алгоритми керування
interfejs człowiek–maszyna	human-machine interface	людино-машинний інтерфейс
komputerowe systemy sterowania	computer control systems	комп'ютерні системи управління
moduł GPS	GPS module	GPS модуль
nawigacja robotów mobilnych	mobile robot navigation	навігація мобільних роботів
nowoczesne sensory	modern sensors	сучасні сенсори
sterowanie adaptacyjne	adaptive control system	адаптивне керування
systemy autonomiczne	autonomous systems	автономні системи
systemy lokalizacji i budowa mapy – SLAM	Simultaneous Localization and Mapping	одночасна локалізація та відображення
systemy wizyjne	vision systems	системи зору
sztuczna inteligencja	artificial intelligence	штучний інтелект
sztuczne sieci neuronowe	artificial neural networks	штучні нейронні мережі
uczenie głębokie	deep learning	глибоке навчання
uczenie maszynowe	machine learning	машинне навчання
zaawansowane przetwarzanie obrazów	advanced image processing	розширена обробка зображень

### Bibliografia / Reference / Бібліографія

#### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Szeliga M., *Praktyczne uczenie maszynowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019.

#### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Raschka S., Mirjalili V., *Phyton. Machine learning and deep learning*, Helion, Gliwice, 2015.

#### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Джоші П., *Штучний інтелект із прикладами на Python*.

### f) Teoria maszyn i mechanizmów / The theory of machines and mechanisms / Теорія машин і механізмів

Teoria maszyn i mechanizmów jest dyscypliną nauk technicznych, która zajmuje się syntezą mechanizmów oraz ich analizą. Dodatkowo dyscyplina ta określa struktury mechanizmów, parametrów ruchu, wyznacza siły wywołane ruchem, a także ukazuje związki między siłami a ruchem maszyny.

The theory of machines and mechanisms is a field of technical knowledge that deals with the synthesis of mechanisms and their analysis. In addition, this field deals with determining the structure of mechanisms, the parameters of motion, determining the forces caused by motion, as well as showing the relationship between forces and machine motion.

Теорія машин і механізмів – галузь технічних знань, яка займається синтезом механізмів та їх аналізом. Крім того, ця сфера займається визначенням структури та параметрів руху механізмів, а також визначенням сил, які спричинюють рух, та розкриттям зв'язків між силами та рухом машини.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
stopnie swobody	degree of freedoms	ступінь свободи
układ płaski	planar system	плоска система
układ przestrzenny	spatial layout	просторова система
para kinematyczna	kinematic pair	кінематична пара
ruchliwość mechanizmu	mobility of the mechanism	мобільність механізму
kinetostatyka	kinestatics	кінетостатика
kinematyka mechanizmu	kinematics of mechanism	кінематика механізму
moment bezwładności	moment of inertia	момент інерції
układy holonomiczne	holonomic systems	голономні системи
układy nieholonomiczne	non-holonomic systems	неголономні системи
więzy holonomiczne i nieholonomiczne	holonomic and non-holonomic nodes	голономні та неголономні вузли
sprawność mechanizmu	efficiency of the mechanism	ефективність механізму
analiza mechanizmu	analysis of the mechanism	аналіз механізму
synteza mechanizmu	synthesis of the mechanism	синтез механізму
równanie ruchu	equation of motion	рівняння руху
metoda Lagrange'a	Lagrange's method	метод Лагранжа

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Miller S., *Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów kinematycznych*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1996.

**Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /  
Список доступної літератури англійською мовою**

- Uicker J., Pennock G.R., Shigley J.E., *Theory of Machines and Mechanisms*, Oxford University Press, Oxford, 2016.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available  
in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Яременко В., Черниш О., Березовий М., *Теорія механізмів і машин. Навчальний посібник*, Частина 1, 2018.

**g) Teoria sterowania / Control theory / Теорія керування**

Teoria sterowania jest dziedziną nauk technicznych zajmującą się metodami analizy systemów sterowania (metodologiami badania cech systemów sterowania) oraz syntezy praw sterowania (metodologiami konstruowania struktur i algorytmów sterowników / regulatorów).

Control theory is a field within the technical sciences dealing with the methods of control systems analysis (methodologies for examining the features of control systems) as well as synthesis of control laws (methodologies for constructing structures and algorithms of controllers).

Теорія керування – це галузь технічних наук, що займається методами аналізу систем управління (методології дослідження особливостей систем управління), а також синтезом законів управління (методології побудови структур і алгоритмів контролерів / регуляторів).

**Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related  
to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом**

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
charakterystyka częstotliwościowa	frequency diagram	частотні діаграми
dekompozycja Kalmana	Kalman decomposition	розкладання Калмана
funkcja Lapunova	Lapunov function	функція Ляпунова
model układu w przestrzeni stanu	state space model	модель системи в просторі стану
model zero-biegunowy	zero-pole gain model	нуль-полюсна модель
obserwator pełnego rzędu	full-order observer	спостерігач повного порядку
obserwator stanu	state observer	спостерігач повного ряду
obserwator zredukowanego rzędu	reduced-order observer	спостерігач зменшеного ряду
przekształcenie Laplace'a	Laplace'a transformation	перетворення Лапласа

Polski	English	Українська
sterowanie adaptacyjne	adaptive control	адаптивне керування
regulator odporny	robust controller	надійний контролер
regulator optymalny	optimal controller	оптимальний контролер
stabilność układów	stability of systems	стійкість систем
sterowalność i obserwowalność układu	controllability and observability	керованість і спостережливість системи
sterowanie w torze zamkniętym	feedback control	контроль зворотного зв'язку
transmitancja operatorowa	transfer function	передатна функція
układ jedno wejście – jedno wyjście	SISO system	система SISO
układ liniowy	linear model	лінійний цикл
układ nieliniowy	nonlinear model	нелінійний цикл
układ otwarty	open-loop system	відкритий цикл
układ wiele wejść – wiele wyjść	MIMO system	система MIMO
układ zamknięty	closed-loop model	замкнений цикл

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Kabziński J., *Teoria sterowania. Projektowanie układów regulacji*, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2021.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Ogata K., *Modern Control Engineering*, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2009.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Данко А., *Теорія управління*, 2022.

## h) Teoria sygnałów / Signal theory / Теорія сигналів

Teoria sygnałów jest nauką z dziedziny wiedzy technicznej. Klasyfikuje sygnały zastosowane w różnych gałęziach techniki i przemysłu, a także opisuje ich właściwości oraz ukazuje algorytmy niezbędne do ich przetwarzania. Jej znajomość jest niezbędna nie tylko projektantom urządzeń elektronicznych, lecz także automatykom, informatykom oraz specjalistom od telekomunikacji.

Signal theory is a science in the field of technical knowledge that classifies signals used in various branches of technology and industry. Moreover, it describes properties

of signals and shows the algorithms necessary for their processing. Knowledge of signal theory is necessary not only for designers of electronic devices, but also for automation specialists, IT specialists as well as telecommunications specialists.

Теорія сигналів – це наука в галузі технічних знань, яка класифікує сигнали, що використовуються в різних галузях техніки та промисловості, описує властивості сигналів і напрацьовує алгоритми для їх обробки. Знання питань теорії сигналів необхідні не тільки розробникам електронних пристроїв, а й фахівцям з автоматизації, IT-спеціалістам, а також фахівцям з телекомунікацій.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
dyskretna transformata fouriera	discrete fourier transform	дискретне перетворення Фур'є
modulacja impulsowa	impulse modulation	імпульсна модуляція
modulacja sygnałów	signal modulation	модуляція сигналів
filtry analogowe	analog filters	аналогові фільтри
filtry cyfrowe	digital filters	цифрові фільтри
sygnał losowy	random signal	випадковий сигнал
sygnały deterministyczne	deterministic signal	детерміновані сигнали
sygnały stacjonarne	stationary signals	стаціонарні сигнали
szeregi Fouriera	Fourier series	ряд Фур'є
transformata Fouriera	Fourier transform	перетворення Фур'є
transformata Laplace'a	Laplace transform	перетворення Лапласа

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G., *Teoria sygnałów. Wstęp*, wyd. 2, Helion, Gliwice, 2006.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Deergha Raa K., Swamy M.N.S., *Digital Signal processing: theory and practice*, Springer, New York, 2018.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Мандзій Б., Желяк Р., *Основи теорії сигналів*, 2019.

## 1.2.2. Elektronika / Electronic Engineering / Електроніка

We współczesnym świecie elektronika jest bardzo ważnym działem nauki i techniki. Układy elektroniczne stosuje się niemal we wszystkich sferach działalności człowieka i choć czasem są dla użytkownika niewidoczne, to ich działanie dostarcza bardzo wielu korzyści. Elektronika zajmuje się budową i funkcjonowaniem zarówno pojedynczych elementów, jak i całych układów, urządzeń lub nawet systemów. Bardzo rozwinięte są jej działy poświęcone zastosowaniom elektroniki w urządzeniach profesjonalnych i konsumenckich, w telekomunikacji, łączności przewodowej, bezprzewodowej i światłowodowej.

Electronics is a very important branch of science and technology in the modern world. Electronic systems are used in almost all spheres of human activity and although they are sometimes invisible to the user, their operation provides many benefits. Electronic engineering deals with the construction and functioning of individual elements, devices as well as entire systems. The sections devoted to the application of electronics in professional and consumer devices, in telecommunications, wired, wireless and fiber optic communications are very well developed.

Електроніка є дуже важливою галуззю науки і техніки в сучасному світі. Електронні системи використовуються майже у всіх сферах людської діяльності, і хоча вони іноді непомітні для користувача, їхня робота дає багато переваг. Електроніка займається конструюванням і функціонуванням як окремих елементів, так і цілих блоків, пристроїв або навіть систем. Широко розвинуті розділи, присвячені застосуванню електроніки в професійних і споживчих пристроях, у телекомунікаціях, дротовому, бездротовому та оптоволоконному зв'язку.

Moduły przedmiotowe charakterystyczne dla dyscypliny / Subject modules specific to the discipline / Предмети, характерні для дисципліни

- a) Elementy i systemy optoelektroniczne, fotonika i technika laserowa / Optoelectronic components and systems, photonics and laser technology / Оптоелектронні компоненти та системи, фотоніка та лазерна техніка
- b) Elementy i układy elektroniczne / Electronic devices and circuits / Електронні компоненти та системи
- c) Komputerowa symulacja i projektowanie / Computer simulation and design / Комп'ютерне моделювання та проектування
- d) Metrologia i miernictwo elektroniczne / Electronic Metrology and Surveying / Електронна метрологія та вимірювання
- e) Podstawy telekomunikacji / Basics of telecommunications / Основи телекомунікацій
- f) Sieci przesyłu danych / Data Transmission Networks / Мережі передачі даних
- g) Systemy bezpieczeństwa / Security systems / Системи безпеки
- h) Technika cyfrowa i układy programowalne / Digital technologies and programmable systems / Цифрова техніка та програмовані системи

- i) Technika mikroprocesorowa / Microprocessor technologies / Мікропроцесорна техніка
  - j) Technika regulacji i sterowniki / Control engineering and controllers / Техніка керування та контролери
  - k) Techniki bezprzewodowe / Wireless technologies / Бездротові технології
  - l) Techniki multimedialne / Multimedia technologies / Мультимедійні технології
  - m) Techniki programowania / Software engineering / Техніка програмування
  - n) Technologie wysokich częstotliwości i radiowe / High frequency and radio technologies / Високочастотні та радіотехнології
  - o) Telekomunikacja i teleinformatyka / Telecommunications and information communications technology / Телекому-нікації та ІКТ
  - p) Teoria obwodów i pola elektromagnetycznego / Theory of circuits and the electromagnetic field / Теорія ланцюгів і електромагнітного поля
  - q) Urządzenia i systemy elektroniczne / Electronic equipment and systems / Електронне обладнання та системи
- a) Elementy i systemy optoelektroniczne, fotonika i technika laserowa / Optoelectronic components and systems, photonics and laser technology / Оптиелектронні компоненти та системи, фотоніка та лазерна техніка

Grupa przedmiotów prezentujących budowę, właściwości i zastosowania: elementów i systemów optoelektronicznych, urządzeń fotoniki, światłowodów oraz techniki laserowej. Omawiane jest też miernictwo optyczne specyficzne dla wymienionych grup urządzeń.

A group of subjects presenting the structure, properties and applications of: optoelectronic components and systems, photonic devices, optical fibres and laser technology. Optical measurement specific to the mentioned groups of devices is also covered.

Група предметів, що представляють конструкцію, властивості та застосування: оптиелектронних компонентів і систем, фотонних пристроїв, оптичних волокон і лазерних технологій. Також обговорюються оптичні вимірювання, характерні для згаданих груп пристроїв.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
absorpcja	absorption	поглинання
analizator widma	spectrum analyser	аналізатор спектру
bariera optyczna	optical barrier	оптичний бар'єр
czujnik optyczny	optical sensor	оптичний датчик



<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
czujnik światłowodowy	fibre optic sensor	волоконно-оптичний датчик
detektor fotonowy	photon detector	детектор фотонів
detektor promieniowania	radiation detector	детектор радіації
dyfrakcja	diffraction	дифракція
dyspersja	dispersion	дисперсія
elektroluminescencja	electroluminescence	електролюмінесценція
endoskop optyczny	optical endoscope	оптичний ендоскоп
fala elektromagnetyczna	electromagnetic wave	електромагнітна хвиля
falowód	waveguide	хвилевід
fotoluminescencja	photoluminescence	фотолюмінесценція
interferencja	interference	інтерференція
laser	laser	лазер
laser półprzewodnikowy	semiconductor laser	напівпровідниковий лазер
matryca detektora	detector matrix	матриця детектора
miernik mocy optycznej	optical power meter	вимірювач оптичної потужності
odbicie	reflection	рефлексія
optyka geometryczna	geometric optics	геометрична оптика
optyka falowa	wave optics	хвильова оптика
podczerwień	infrared	інфрачервоне випромінювання
polaryzacja promieniowania	radiation polarization	поляризація випромінювання
promieniowanie optyczne	optical radiation	оптичне випромінювання
przetwornik obrazu	image sensor, image convertor	датчик зображення
reflektometr	reflectometer	рефлектометр
spektrometr	spectrometer	спектрометр
światło widzialne	visible light	видиме світло
światłowód	optical fibre	оптичне волокно
światłowód cylindryczny	cylindrical fibre	циліндричне волокно
światłowód jednomodowy	single-mode fibre	одномодове волокно
światłowód planarny	planar fibre	планарне волокно
światłowód wielomodowy	multimode fibre	багатомодове волокно
telekomunikacja światłowodowa	fibre-optic telecommunication	оптоволоконний зв'язок
tłumienie światłowodu	fibre attenuation	затухання волокна
transoptor	opto-isolater, optocoupler	оптрон
ultrafiolet	ultraviolet	ультрафіолет
widmo	spectrum	спектр

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Ziętek B., *Optoelektronika*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2011.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Kasap S., Ruda H., Boucher Y., *Cambridge illustrated handbook of optoelectronics and photonics*, Cambridge University Press, Cambridge, 2012.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Бобицький Я.В., Матвіїшин Г.Л., *Лазерні технології*, Част. 1, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2015.

## b) Elementy i układy elektroniczne / Electronic devices and circuits / Електронні компоненти та системи

Moduł ten opisuje przede wszystkim budowę, cechy i typowe zastosowania elementów elektronicznych, zarówno dyskretnych, jak i scalonych. W części dotyczącej układów elektronicznych przedstawia budowę i właściwości bardziej złożonych układów będących typowymi modułami składowymi urządzeń elektronicznych, wykorzystywanych niemal we wszystkich dziedzinach życia.

This module primarily describes the design, features, and typical applications of electronic components, both discrete and integrated. In the section on electronic circuits, the structure and properties of more complex systems are presented, which are typical components of electronic devices used in almost all areas of life.

Цей предмет в першу чергу описує конструкцію, особливості та типові застосування електронних компонентів, як дискретних, так і інтегрованих. У розділі, присвяченому електронним схемам, він представляє будову і властивості більш складних систем, які є типовими компонентами електронних пристроїв, що застосовуються практично у всіх сферах життя.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

Polski	English	Українська
baza tranzystora	transistor base	транзисторна основа
bramka tranzystora	transistor gate	транзисторні ворота
temperatura otoczenia	ambient temperature	температура навколишнього середовища

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
dioda elektroluminescencyjna	light emitting diode (LED)	світловипромінювальний діод
dioda prostownicza	rectifying diode, rectifier	випрямний діод
dren	drain	злив (транзисторний)
emiter	emitter	випромінювач
kolektor	collector	колектор
kondensator	capacitor	конденсатор
krzem	silicon	кремній
moc rozpraszana	dissipated power	розсіювана потужність
mostek prostowniczy	rectifying bridge	мостовий випрямляч
napięcie niezrównoważenia	offset voltage	відхилення напруги
obciążenie	load	навантаження
obudowa (układu scalonego)	housing (integrated circuit)	корпус (інтегральної мікросхеми)
płytką drukowaną	printed board	друкована плата
półprzewodnik	semiconductor	напівпровідник
prąd nasycenia	saturation current	струм насиченості
prąd odcięcia	cut-off current	струм відсікання
prąd upływu	leakage current	струм витoku
prostownik	rectifier	випрямлювач
przewodnik	conductor	провідник
punkt pracy	operating point, point of work	робоча точка
rezystancja termiczna	thermal resistance	термічний опір
skala integracji	integration scale	масштаб інтеграції
transoptor	optocoupler	оптрон
tranzystor bipolarny	bipolar junction transistor, BJT	біполярний транзистор
tranzystor polowy	field-effect transistor, FET	польовий транзистор
układ całkujący, integrator	integrator	інтегратор
układ sumujący, sumator	adder	суматор
układ scalony	integrated circuit / chip	інтегральна мікросхема
wyświetlacz	display	дисплей
wzmacniacz operacyjny	operational amplifier	операційний підсилювач
złącze	connector	з'єднувач
zasilanie	power supply	електроживлення

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Horowitz P., Hill W., *Sztuka elektroniki*, cz. 1–2, WKiŁ, Warszawa, 2013.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Sedra A.S., Smith K.C., *Microelectronic Circuits*, Oxford University Press, New York, 2004.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Дудикевич В.Б. та ін., *Електроніка та мікросхемотехніка. Частина I, Електроніка*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2010.

## c) Komputerowa symulacja i projektowanie / Computer simulation and design / Комп'ютерне моделювання та проєктування

Grupa przedmiotów prezentujących: zasady opisu konstrukcji, modelowania oraz symulacji działania prostych i złożonych układów technicznych z dziedziny automatyki, elektroniki i elektrotechniki, możliwości i zasady korzystania ze standardowych środowisk projektowych przy konstruowaniu układów elektronicznych.

A group of subjects presenting: the principles of construction description, the modelling and simulation of the operation of simple and complex technical systems in the fields of automation, electronics and electrical engineering, , as well as the possibilities and principles of using standard design environments when constructing electronic systems.

Група предметів, що представляють: принципи опису конструкції, моделювання та симуляції роботи простих і складних технічних систем в галузі автоматичної, електроніки та електротехніки, можливості та принципи використання стандартних середовищ проєктування при побудові електронних систем.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

Polski	English	Українська
analiza częstotliwościowa	frequency analysis	частотний аналіз
analiza parametryczna	parametric analysis	параметричний аналіз
analiza stanów przejściowych	transient analysis	перехідний аналіз
analiza termiczna	thermal analysis	тепловий аналіз
analiza wytrzymałościowa	stress analysis	аналіз на міцність
charakterystyka częstotliwościowa	frequency characteristic	частотна характеристика

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
dokumentacja techniczna	technical documentation	технічна документація
element biblioteczny	library component	бібліотечний компонент
emulacja	emulation	емуляція
język modelowania	simulation language	мова моделювання
komputerowo wspomagane projektowanie	CAD – computer aided design	САПР – автоматизоване проєктування
kosztorysowanie	cost estimating	оцінка витрат
makromodel	macromodel	макромодель
metody numeryczne	numerical analysis	чисельні методи
model małosygnałowy	small-signal model	модель малого сигналу
opis konstrukcji	construction description	опис конструкції
płytka drukowana	PCB – printed circuit board	друкована плата
planowanie ścieżek / trasowanie połączeń	route planning	маршрутизація з'єднань
pole lutownicze	soldering pad	паяльна підкладка
połączenie	connection	підключення
przeciągnij i opuść	drag and drop	перетягування та скидання
przelotka	through, via	перехід
reguły projektowe	design rules	правила оформлення
renderowanie	rendering	рендеринг
rozmieszczanie elementów	arranging elements	розміщення компонентів
rysunek przestrzenny	spatial drawing	3D малювання
rysunek techniczny	technical drawing	технічне креслення
schemat ideowy	schematic diagram	принципова схема
ścieżka	track	шлях / запис
sieć połączeń	connection network	підключення
stan przejściowy	transition state	перехідний стан
stan ustalony	steady state	стійкий стан
standardy projektowania	design standards	норми проєктування
symulacja	simulation	моделювання
szyna	bus	шина
topologia połączeń	layout, connection topology	топологія з'єднання
warstwa projektu	design layer	дизайнерський шар
wielowarstwowy	multilayer	багат шаровий
zestawienie elementów	list of elements	перелік елементів
zestawienie sieci połączeń	netlist	список мереж підключення

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., *Metody numeryczne*, WNT, Warszawa, 2015.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Press W.H., Flannery B.P., Teukolsky S.A., Vetterling W.T., *Numerical Recipes*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Шаповалов Ю.І., *Символьний аналіз лінійних електричних кіл у частотній області. Постійні та змінні параметри*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2014.

## d) Metrologia i miernictwo elektroniczne / Electronic Metrology and Surveying / Електронна метрологія та вимірювання

Prezentacja zagadnień związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nie-elektrycznych: metody pomiaru, opracowywanie wyników pomiarów, przyrządy pomiarowe. Omówienie wykorzystania zaawansowanych elektronicznych przyrządów pomiarowych do badania zjawisk elektrycznych.

A Presentation of issues related to the measurement of electrical and non-electrical quantities: measurement methods, elaboration of measurement results, , and measuring instruments. In addition, a discussion of the use of advanced electronic measuring instruments for the study of electrical phenomena.

Виклад питань, пов'язаних з вимірюванням електричних і неелектричних величин: методи вимірювання, оформлення результатів вимірювань, вимірювальні прилади. Обговорення використання сучасних електронних вимірювальних приладів для дослідження електричних явищ.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

Polski	English	Українська
amperomierz	ammeter	амперметр
analizator obwodów	circuit analyser	аналізатор ланцюгів
analizator widma	spectrum analyser	аналізатор спектру
aparatura pomiarowa	measuring apparatus	вимірювальне обладнання
błąd pomiaru	measurement error	похибка вимірювання
ciśnieniomierz	pressure gauge	манометр
częstościomierz	frequency counter	частотомір

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
czujnik	sensor	датчик
fazomierz	phase meter	фазометр
generator funkcyjny	function generator	генератор функції
miernik	gauge, meter	вимірювач
miernik mocy	power meter	вимірювач потужності
mostek pomiarowy	measuring bridge	вимірювальний міст
multimetr	multimeter	мультиметр
niepewność pomiaru	measurement uncertainty	невизначеність вимірювання
obwód pomiarowy	measuring circuit	вимірювальна схема
odchylenie statystyczne	statistical deviation	статистичне відхилення
omomierz	ohmmeter	омметр
oscylloskop	oscilloscope	осцилограф
pomiar	measurement	вимірювання
przepływomierz	flow meter	витратомір
przetwornik pomiarowy	measuring transducer	вимірювальний перетворювач
przyrząd pomiarowy	measuring instrument	вимірювальний прилад
rejestrator pomiarów	measurement recorder	реєстратор вимірювань
sieć sensorowa	sensor network	сенсорна мережа
sonda oscylloskopowa	oscilloscope probe	щуп осцилографа
system pomiarowy	measuring system	вимірювальна система
tensometr	strain gauge	вимірювач деформації
termometr	thermometer	термометр
urządzenie pomiarowe	measuring equipment	вимірювальне обладнання
wariancja	variance	дисперсія
wartość średnia	average value	середнє значення
watomierz	wattmeter	ватметр
woltomierz	voltmeter	вольтметр
wynik pomiaru	measurement result	результат вимірювання
wzorzec miary	measurement standard	стандарт вимірювання
wzorzec wielkości	size standard	стандартний розмір
wzmacniacz pomiarowy	measuring amplifier	вимірювальний підсилювач

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., *Metrologia elektryczna*, WNT, Warszawa, 2014.

**Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /  
Список доступної літератури англійською мовою**

- Webster J.G., Eren H. (eds), *Measurement, instrumentation, and sensors handbook: spatial, mechanical, thermal, and radiation measurement*, CRC/Taylor & Francis, Boca Raton, 2014.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available  
in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Поліщук Є.С. та ін., *Метрологія та вимірювальна техніка*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2012.

**e) Podstawy telekomunikacji / Basics of telecommunications /  
Основи телекомунікацій**

Przedmioty prezentujące podstawowe zagadnienia z zakresu telekomunikacji: analogowe i cyfrowe przetwarzanie sygnałów, ich kodowanie i przesyłanie, systemy modulacji i demodulacji, elementy składowe systemu telekomunikacyjnego.

Courses presenting the basic issues in the field of telecommunications: analogue and digital signal processing, their coding and transmission, modulation and demodulation systems, compositional elements of a telecommunications system.

Предмети, що висвітлюють основні питання в галузі телекомунікацій: аналогову та цифрову обробку сигналів, їх кодування та передачу, системи модуляції та демодуляції, компоненти телекомунікаційної системи.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
abonent	subscriber	абонент
centrala telekomunikacyjna	telecommunications exchange	станція телекомунікацій
decymacja	decimation	децимація
detektor	detector	детектор
detektor korelacyjny	correlation detector	кореляційний детектор
filtr o skończonej odpowiedzi impulsowej	finite impulse response filter	фільтр кінцевої імпульсної характеристики
filtr o nieskończonej odpowiedzi impulsowej	infinite impulse response filter	фільтр нескінченної імпульсної характеристики
filtracja adaptacyjna	adaptive filtration	адаптивна фільтрація
interpolacja	interpolation	інтерполяція
kanał transmisyjny	transmission channel	канал передачі
kod blokowy	block code	код блоку
kod cykliczny	cyclical code	циклічний код



<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
kod korekcyjny	correction code	код виправлення
kod spłotowy	convolutional code	згортковий код
kodowanie kanałowe	channel coding	кодування каналу
kodowanie źródłowe	source coding	вихідне кодування
kwantyzacja	quantization	квантування
media transmisyjne	transmission media	середовище передачі даних
modulacja analogowa	analogue modulation	аналогова модуляція
modulacja cyfrowa	digital modulation	цифрова модуляція
modulacja częstotliwościowa	frequency modulation	частотна модуляція
modulacja fazowa	phase modulation	фазова модуляція
modulacja impulsowo-kodowa	pulse code modulation	імпульсно-кодова модуляція
pętla abonencka	subscriber loop	абонентський шлейф
propagacja sygnału	signal propagation	поширення сигналу
próbkiowanie	sampling	вибірка
przetwarzanie sygnałów	signal processing	обробка сигналу
sieć telekomunikacyjna	telecommunications network	телекомунікаційна мережа
sieć wielosegmentowa	multi-segment network	багатосегментна мережа
splot dyskretny	discreet weave	дискретна згортка
sygnał analogowy	analogue signal	аналоговий сигнал
sygnał deterministyczny	deterministic signal	детермінований сигнал
sygnał dyskretny	discrete signal	дискретний сигнал
synteza filtru	filter synthesis	синтез фільтрів
system telekomunikacyjny	telecommunications system	система телекомунікацій
szum	noise	шум
transmisja pasmowa	band transmission	діапазон передачі
węzeł komutacyjny	switching node	вузол комутації
widmo sygnału	signal spectrum	спектр сигналу
zakłócenia	noise, static, interference	завада / перешкода

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Haykin S., *Systemy telekomunikacyjne*, t. 1–2, WKiŁ, Warszawa, 2004.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Couch L.W., *Digital and analog communication systems*, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2001.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Горбатий І.В., Желяк Р.І., Кіселичник М.Д., *Методи формування й оброблення сигналів у телекомунікаційних системах*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2019.

**f) Sieci przesyłu danych / Data Transmission Networks /  
Мережі передачі даних**

Grupa przedmiotów opisująca składniki i budowę sieci transmisji danych wykorzystywanych przede wszystkim jako nośniki sieci komputerowych, ale też telekomunikacyjnych. Zwrócono również uwagę na zasady funkcjonowania takich sieci jak: protokoły transmisji, ruting, oprogramowanie, a także szczególne przypadki zastosowań sieci, w tym Internet rzeczy i sieci wirtualne.

A group of subjects describing the components and construction of data transmission networks, used primarily as carriers of computer networks, but also telecommunications. Attention was also paid to the principles of operation of such networks, such as: transmission protocols, routing, software, as well as specific cases of network applications, including the Internet of Things and virtual networks.

Група предметів, що описують компоненти та будову мереж передачі даних, які використовуються переважно як носії комп'ютерних мереж, а також телекомунікацій. Розглядаються принципи роботи таких мереж: протоколи передачі, маршрутизація, програмне забезпечення, а також конкретні мережеві застосунки, включаючи Інтернет речей та віртуальні мережі.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
administrator	administrator	адміністратор
aplikacja	application	додаток
baza danych	database	база даних
brama	gate	шлюз
chmura danych	data cloud	хмара даних
Internet rzeczy	Internet of things	Інтернет речей
klient	client	клієнт
kodek sygnału	signal codec	кодек сигналу
komutacja łączy	link switching	перемикання посилянь
komutacja pakietów	packet switching	комутація пакетів
koncentrator	concentrator	концентратор

Polski	English	Українська
modem	modem	модем
okablowanie strukturalne	structured cabling	структурована кабельна розводка
pakiet	packet	пакет
protokół routingu	routing protocol	протокол маршрутизації
protokół sieciowy	network protocol	мережвий протокол
protokół transmisji	transmission protocol	протокол передачі
przełęczarka	browser	браузер
przełącznik (sieciowy)	relay, repeater, transmitter, medium (network)	повторювач
przełącznik	switch	комутатор
ruch sieciowy	network traffic	мережвий трафік
ruter	router	маршрутизатор
ruting dynamiczny	dynamic routing	динамічна маршрутизація
ruting statyczny	static routing	статична маршрутизація
serwer	server	сервер
sieć	network	мережа
sieć lokalna	local network	локальна мережа
sieć rozległa	wide area network	глобальна мережа
sieć wirtualna	virtual network	віртуальна мережа
skrypt	script	скрипт
system operacyjny	operating system	операційна система
system wbudowany	embedded system	вбудована система
topologia sieci	network topology	топологія мережі
transmisja pakietowa	packet transmission	пакетна передача
transmisja strumieniowa	streaming	потокове передавання
usługa sieciowa	network service	послуга мережі
zapora sieciowa	firewall	брандмауер

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Guinard D., Trifa V., *Internet rzeczy. Budowa sieci z wykorzystaniem technologii webowych i Raspberry Pi*, Helion, Gliwice, 2017.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Abbott D., *Linux for embedded and real-time applications*, Newnes, Burlington, 2003.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Климаш М.М., Колодій Р.С., *Телекомунікаційні системи передавання інформації*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2018.

**g) Systemy bezpieczeństwa / Security systems / Системи безпеки**

Grupa przedmiotów prezentująca zagadnienia związane z: obsługą i bezpieczeństwem baz danych, zwłaszcza relacyjnych, kontrolą dostępu, monitoringiem wydzielonych stref, ochroną mienia, bezpieczeństwem pracy sieci teleinformatycznych publicznych i niepublicznych, bezpieczeństwem wydzielonych sieci wewnętrznych przedsiębiorstw.

A group of subjects presenting issues related to: operation and security of databases, especially relational ones, access control, monitoring of dedicated zones, protection of property, security of operation of public and private ICT networks, security of separate internal enterprise networks.

Група предметів, що представляють питання, пов'язані з: роботою та безпекою баз даних, зокрема реляційних, контролем доступу, моніторингом виділених зон, захистом власності, безпекою роботи публічних і приватних мереж ІКТ, безпекою окремих внутрішніх мереж підприємств.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
autoryzacja	authorization	авторизація
baza danych	database	база даних
bezpieczeństwo danych	data safety	безпека даних
biometria	biometrics	біометрія
chmura danych	data cloud	хмара даних
czujnik obecności	presence sensor	датчик присутності
czujnik ruchu	motion sensor	датчик руху
dostęp	access	доступ
hasło dostępu	access password	пароль доступу
integralność danych	data integrity	цілісність даних
identyfikacja	identification	ідентифікація
Internet rzeczy	Internet of things (IoT)	Інтернет речей
kodowanie	coding	кодування
kolejkowanie pakietów	packet queuing	чергування пакетів

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
kryptografia	cryptography	криптографія
lista dostępową	access control list (ACL)	список контролю доступу
monitoring	monitoring	моніторинг
ochrona mienia	protection of property	захист власності
ograniczony dostęp	limited access	обмежений доступ
podpis cyfrowy	digital signature	цифровий підпис
relacyjna baza danych	relational database	реляційна база даних
serwer	server	сервер
sieć dostępową	access network	мережа доступу
sieć telemetryczna	telemetry network	телеметрична мережа
sieć wewnętrzna (intranet)	internal network (intranet)	внутрішня мережа (інтранет)
spójność danych	data cohesion, data consistency, data integrity	цілісність даних
Strukturalny Język Zapytań (SQL)	Structured Query Language (SQL)	мова структурованих запитів (SQL)
system dostępu	access system	система доступу
system telemetryczny	telemetry system	телеметрична система
szyfrowanie	encryption	шифрування
telemetria	telemetry	телеметрія
telewizja przemysłowa	Closed-circuit television, CCTV, video surveillance system	охоронне телебачення
transakcja	transaction	транзакція
usługa sieciowa	network service	мережовий сервіс
uwierzytelnienie	authentication	аутentiфікація
wirtualna sieć prywatna	virtual private network (VPN)	віртуальна приватна мережа
zapytanie	query	запит
zdalny dostęp	remote control	віддалений доступ

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Stallings W., Brown L., *Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka*, wyd. 4, t. 1–2. Helion, Gliwice, 2019.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Arnold J., Frater M., Pickering M., *Digital television: technology and standards*, Wiley–Interscience, Hoboken, 2007.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Бобало Ю.Я., Горбатий І.В. та інші, *Інформаційна безпека*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2019.

**h) Technika cyfrowa i układy programowalne / Digital Technology and Programmable Systems / Цифрова техніка та програмовані системи**

Moduł przedmiotów przedstawiających podstawy współczesnej techniki cyfrowej – od logiki dwuwartościowej poprzez bramki, układy kombinacyjne i sekwencyjne do złożonych struktur programowalnych.

A module of subjects presenting the basics of modern digital technology from bivalent logic, through gates, combination and sequential systems, to complex programmable structures.

Предмети, що представляють основи сучасної цифрової техніки від двійкової логіки, через ворота, комбінаційні та послідовні системи, до складних програмованих структур.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
algebra Boole'a	Boolean algebra	Булева алгебра
alternatywa	alternative	альтернатива
automat	automaton	автомат
bramka logiczna	logic gate	логічні ворота
bufor	buffer	буфер
dekoder	decoder	декодер
demultiplexer	demultiplexer	демультиплексор
enkoder	encoder	кодувальник
graf automatu	transition diagram	діаграма переходів
iloczyn logiczny	logic product	логічний добуток
jednostka arytmetyczno-logiczna	ALU Arithmetic-Logic Unit	арифметико-логічний блок
kod naturalny binarny	natural binary code	натуральний двійковий код
kod dziesiętny	decimal code	десятковий код
kod U2 (uzupełnień do 2)	C2 code (two's complement code)	код доповнення до 2
komparator	comparator	компаратор

Polski	English	Українська
licznik	counter	чисельник
makrokomórka	macrocell	макроелемент
multiplekser	multiplexer	мультиплексор
otwarty dren	open drain	відкритий злив
otwarty kolektor	open collector	відкритий колектор
pamięć	memory / storage	пам'ять
pamięć ulotna	volatile memory	нестабільна пам'ять
pamięć nieulotna	non-volatile memory	енергонезалежна пам'ять
programowalny układ logiczny	programmable logic device	програмована логіка
przerzutnik	flip-flop, trigger	фліп-флоп / тригер
rejestr	register	регістр
rejestr przesuwający	shifting register	змінний регістр
różnica symetryczna	Exclusive OR	симетрична різниця
słowo binarne	binary word	двійкове слово
suma logiczna	logic sum	булева сума
sumator	adder	суматор
tablica LUT	look-up table	таблиця підстановки
technika cyfrowa	digital technique	цифрова технологія
transkoder	transcoder	транскодер
układ asynchroniczny	asynchronous circuit	асинхронна схема
układ kombinacyjny	combinational logic	комбінаційна логіка
układ sekwencyjny	sequential logic	последовна логіка
układ synchroniczny	synchronous circuit	синхронна схема
wyjście trójstanowe	tri-state output	тристабільний вихід
wykres czasowy	time diagram	часова діаграма

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Skorupski A., *Podstawy budowy i działania komputerów*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2004.
- Stallings W., *Organizacja i architektura systemu komputerowego*, Wydawnictwa WNT, Warszawa, 2004.
- Barski M., Jędruch W., *Układy cyfrowe: podstawy projektowania i opis w języku VHDL*, Wydawnictwa Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2019.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Tlelo-Cuautle E., Rangel-Magdaleno J. de J., de la Fraga L.G., *Engineering applications of FPGAs – introduction to Field-Programmable Gate Arrays*, Springer, 2016.

- Stallings W., *Computer Organization and Architecture*, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2019.
- Vaibbhav T., *Advanced HDL Synthesis and SOC Prototyping – ASIC and FPGA Synthesis*, Springer, Singapore, 2018.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Воробйова О.М., Іванченко В.Д., *Основи схемотехніки: Навчальний посібник*, ОНАЗ ім. О.С. Попова, Одеса, 2004.

**i) Technika mikroprocesorowa / Microprocessor Technology / Мікропроцесорна техніка**

Moduł przedmiotów prezentujących podstawy budowy i działania różnych typów procesorów i mikrokontrolerów, systemów mikroprocesorowych modułowych, jednopłytkowych i wbudowanych a także poszczególnych składników tych systemów. Na zajęciach z techniki mikroprocesorowej naucza się również programowania takich systemów.

A module of subjects presenting the basics of construction and operation of various types of processors and microcontrollers, modular, single-board and embedded microprocessor systems, as well as individual components of these systems. Microprocessor technology classes also teach programming of such systems.

Предмети, що представляють основи побудови та експлуатації різних типів процесорів і мікроконтролерів, модульних, одноплатних і вбудованих мікропроцесорних систем, окремих компонентів цих систем. На заняттях мікропроцесорної техніки також навчають програмування таких систем. основам програмування таких систем.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

Polski	English	Українська
CISC (procesor)	Complex Instruction Set Computer	CISC-процесор (комп'ютер зі складним набором команд)
czas dostępu	access time	час доступу
czas oczekiwania	latency time	час затримки
dekoder adresów	address decoder	декодер адреси
DSP	Digital Signal Processing	цифрова обробка сигналів
flaga (znacznik)	flag (tag)	маркер / теґ
interfejs	interface	інтерфейс
kontroler przerwań	interrupt controller	контролер переривань



<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
licznik rozkazów	program counter	лічильник команд
magistrala systemowa	system bus	системна шина
mapa pamięci	memory map	карта пам'яті
mikrokontroler	microcontroller	мікроконтролер
mikroprocesor	microprocessor	мікропроцесор
pamięć danych	data memory	пам'ять даних
pamięć operacyjna	main memory	основна пам'ять
pamięć o swobodnym dostępie	random access memory	оперативна пам'ять
pamięć programu	program memory	пам'ять програм
pamięć zewnętrzna	external memory / secondary memory	зовнішня пам'ять / вторинна пам'ять
procedura obsługi przerwania	interrupt service routine	процедура опрацювання переривань
procesor PSOC	Programmable System on Chip	програмована система на кристалі
procesor uniwersalny	general purpose processor	універсальний процесор
przerwanie	interrupt	переривання
przetwarzanie potokowe	pipelining	трубопровідна підкладка
rejestr roboczy	working register	робочий реєстр
rejestr stanu procesora	processor status word	реєстр стану процесора
RISC – procesor o zredukowanej liczbie rozkazów	RISC – Reduced Instruction Set Computer	процесор зі зменшеною кількістю команд
rozkaz	instruction	інструкція
RTC (układ scalony)	Real Time Clock (chip)	годинник реального часу
stos procesora	processor stack	стек (ЦПУ)
system jednopłytkowy	single board computer	одноплатна система
system mikroprocesorowy	microprocessor system	мікропроцесорна система
system modułowy	modular system	модульна система
system wbudowany	embedded system	вбудована система
taktowanie	clocking	синхросигнал / тактовий сигнал
tryb adresowania	addressing mode	режим адресації
urządzenie komunikacyjne	communication device	пристрій зв'язку
urządzenie obiektowe	process device	пристрій процесу
urządzenie operatorskie	operator device	операторський пристрій
urządzenie zewnętrzne	peripheral device	периферійний пристрій
wskaźnik stosu	stack pointer	вказівник стека

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Stallings W., *Organizacja i architektura systemu komputerowego*, WNT, Warszawa, 2004.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Stallings W., *Computer Organization and Architecture*, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2019.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Совин Я.Р., Наконечний Ю.М., *Мікропроцесори в системах технічного захисту інформації*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2011.

## j) Technika regulacji i sterowniki / Control engineering and controllers / Техніка керування та контролери

Przedmioty nauczające podstaw techniki regulacji oraz wykorzystania sterowników przemysłowych. Tematyka zajęć obejmuje: metody opisu obiektów sterowania i całych układów sterowania, ich właściwości, zasady doboru regulatorów, obsługi i strojenia sterowników.

Subjects teaching the basics of control engineering and the use of industrial controllers. The subject matter of the classes includes: methods of description of control objects and entire control systems, their properties, rules for the selection of regulators, as well as operation and tuning of controllers.

Предмети, що викладають основи техніки регулювання і використання промислових контролерів. Тематика охоплює методи опису об'єктів і цілих систем управління, їх властивостей, правила вибору регуляторів, роботи і настройки контролерів.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

Polski	English	Українська
charakterystyka częstotliwościowa	frequency response characteristic	частотна характеристика
charakterystyki logarytmiczne	logarithmic response	логарифмічна відповідь
charakterystyka skokowa	step response	реакція на крок
charakterystyka impulsowa	impulse characteristics	імпульсна реакція
człon inercyjny	inertial element	інерційний елемент
człon całkujący	integrating element	інтегруючий елемент

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
człon opóźniający	delaying element	елемент затримки
człon różniczkujący	differentiating element	диференціюючий елемент
logika drabinkowa	ladder logic	логіка сходів
obiekt sterowania	control object	об'єкт керування
regulacja dwupołożeniowa	on-off control	двопозиційне регулювання
regulacja nadążna	follow-up control	подальше коригування
regulacja proporcji	ratio control	коригування співвідношення сторін
regulacja stałowartościowa	fixed value control	постійне регулювання значень
przeregulowanie	overshoot	зарегульованість
regulator	controller	регулятор
sprzężenie zwrotne	feedback	зворотний зв'язок
stabilność	stability	стабільність
stan przejściowy	transition state	перехідний стан
stan ustalony	steady state	стійкий стан
stała całkowania	integration constant	константа інтеграції
stała czasowa	time constant	постійна часу
stała różniczkowania	differentiation constant	константа диференціації
sterowanie logiczne	logic control	логічне управління
sterowanie sekwencyjne	sequential control	послідовний контроль
sterownik	controller	контролер
sterownik modułowy	modular controller	модульний контролер
sterownik przemysłowy	industrial controller	промисловий контролер
strojenie regulatora	controller tuning	налаштування контролера
transmitancja	transfer function	передаточна функція
uchyb regulacji	control error	помилка управління
uchyb ustalony	steady-state error	помилка в усталеному стані
układ regulacji	control system	система управління
wartość zadana	setpoint	робоча точка / задане значення
współczynnik	coefficient	коефіцієнт
wykreś amplitudy i fazy	amplitude and phase diagram	магнітудно-фазова характеристика
wymuszenie	input function	вхідна функція
wzmocnienie	gain	підсилення
zakłócenie	disruption	завада / перешкода
zmienna stanu	state variable	змінна стану

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Luft M., Łukasik Z., *Podstawy teorii sterowania*, Politechnika Radomska, Radom, 2012.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Ogata K., *Modern control engineering*, Prentice Hall International, Upper Saddle River, 2004.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Гоголюк П.Ф., Гречин Т.М., *Теорія автоматичного керування*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2012.

## k) Techniki bezprzewodowe / Wireless technologies / Бездротові технології

Grupa przedmiotów prezentująca podstawy funkcjonowania łączności radiowej wynikające z właściwości fal radiowych oraz elementy składowe radiowego toru transmisyjnego. Omawiane są również systemy łączności radiowej ze szczególnym uwzględnieniem obecnie wykorzystywanych rozwiązań.

A group of subjects presenting the basics of the functioning of radio communication resulting from the properties of radio waves and the components of the radio transmission path. Radio communication systems are also discussed, with particular emphasis on currently used solutions.

Група предметів, які представляють основи функціонування радіозв'язку, що випливають із властивостей радіохвиль та складових радіоканалу. Також обговорюються системи радіозв'язку, з особливим наголосом на поточних рішеннях.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

Polski	English	Українська
antena	antenna	антена
antena kierunkowa	directional antenna	спрямована антена
antena paraboliczna	parabolic antenna	параболічна антена
antena prętowa	rod antenna	стрижнева антена
automatyczna regulacja wzmocnienia	automatic gain control	автоматичне регулювання посилення
automatyczna regulacja częstotliwości	automatic frequency adjustment	автоматичне регулювання частоти
charakterystyka kierunkowa anteny	the directional characteristics of the antenna	характеристика спрямованості антени

Polski	English	Українська
charakterystyka promieniowania	radiation characteristics	радіаційна характеристика
bezwodowy	wireless	безпроводовий
demodulator	demodulator	демодулятор
dipol	dipole	диполь
fale radiowe	radio waves	радіохвилі
kanal radiowy	radio channel	радіоканал
mieszacz częstotliwości	frequency mixer	частотний змішувач
mikrofale	microwaves	мікрохвильове випромінювання
modulacja analogowa	analogue modulation	аналогова модуляція
modulacja cyfrowa	digital modulation	цифрова модуляція
modulacja częstotliwościowa	frequency modulation	частотна модуляція
modulacja fazowa	phase modulation	фазова модуляція
modulacja impulsowo-kodowa	pulse code modulation	імпульсно-кодова модуляція
modulator	modulator	модулятор
nadajnik	transmitter	передавач
odbiornik	receiver	приймач
odbiornik superheterodynowy	superheterodyne receiver	супергетеродинний приймач
polaryzacja fali	wave polarization	поляризація хвилі
przemiana częstotliwości	frequency conversion	перетворення частоти
przewodowy	wire	дротовий
radiolinia	microwave transmission	радіолінія
reflektor anteny	antenna reflector	рефлектор антени
system radiodyfuzyjny	radio broadcasting system	система мовлення
system radiokomunikacyjny	radio communication system	система радіозв'язку
system trunkingowy	trunking system	транкінгова система
telefonii komórkowa	mobile network	мобільна мережа
widmo sygnału	signal spectrum	спектр сигналу
wzmacniacz rezonansowy	resonant amplifier	резонансний підсилювач
zwielokrotnienie kanałów	multiplication of channels	множення каналів
zysk energetyczny	energy gain	приріст енергії

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Katulski R.J., *Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej*, WKiŁ, Warszawa, 2014.

**Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /  
Список доступної літератури англійською мовою**

- Sorrentino R., Bianchi G., *Microwave and RF engineering*, John Wiley and Sons, Chichester, 2010.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available  
in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Сайко В.Г., Казіміренко В.Я., Літвінов Ю.М., *Мережі бездротового широкосмугового доступу*, Київ, 2015.

**I) Techniki multimedialne / Multimedia technology /  
Мультимедійні технології**

Przedmioty opisujące składniki multimedialnej wymiany informacji związanej ze zdalnym komunikowaniem się, edukacją i dostępem, charakteryzujące właściwości formatów plików zawierających informacje dźwiękowe i graficzne, a także omawiające podstawy organizacji multimedialnej wymiany informacji.

Courses describing the components of multimedia information exchange related to remote communication, education and access, characterizing the properties of file formats containing audio and graphic information, as well as discussing the basics of organizing multimedia information exchange.

Предмети, які описують компоненти обміну мультимедійною інформацією, пов'язані з дистанційним зв'язком, освітою та доступом, характеризують властивості форматів файлів, що містять звукову та графічну інформацію, розкривають основи організації обміну мультимедійною інформацією.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
animacja	animation	анімація
autoryzacja	authorization	авторизація
baza danych	database	база даних
bezpieczeństwo danych	data safety	безпека даних
dane multimedialne	multimedia data	мультимедійні дані
dostęp	access	доступ
film	movie	фільм
format pliku graficznego	graphic file format	формат графічного файлу
hasło dostępu	password access	пароль
identyfikacja	identification	ідентифікація

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
koder	coder	кодер
kodowanie mowy	speech coding	кодування мови
kodowanie obrazu	image coding	кодування зображення
kompresja danych	data compression	стиснення даних
kompresja bezstratna	lossless compression	стиснення без втрат
kompresja dźwięku	audio compression	стиснення звуку
kompresja obrazu	image compression	стиснення зображення
kompresja stratna	lossy compression	стиснення з втратами
ograniczony dostęp	restricted access	обмежений доступ
praca interaktywna	interactive work	інтерактивна робота
plik graficzny	graphic file	графічний файл
plik dźwiękowy	audio file	звуковий файл
prezentacja multimedialna	multimedia presentation	мультимедійна презентація
projektor	projector	проєктор
pulpit zdalny	remote desktop	віддалений робочий стіл
slajd	slide	слайд
system dostępu	system access	система доступу
szyfrowanie	encryption	шифрування
telekonferencja	teleconference	телеконференція
uwierzytelnienie	authentication	аутentiфікація
wideokonferencja	video conference	відеоконференція
wokoder	vocoder	вокодер
zdalna edukacja	remote education	дистанційна освіта
zdalny dostęp	remote control	віддалений доступ

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish /

#### Список доступної літератури польською мовою

- Wieczorkowska A., *Multimedia: podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne*, Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, Warszawa, 2008.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /

#### Список доступної літератури англійською мовою

- Rabiner L.R., Schafer R.W., *Introduction to Digital Speech Processing*, [www.nowpublishers.com/product.aspx](http://www.nowpublishers.com/product.aspx).

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian /

#### Список доступної літератури українською мовою

- Павлиш В.А. та ін., *Основи інформаційних технологій і систем*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2018.

## m) Techniki programowania / Software engineering / Техніка програмування

Moduł przedmiotów nauczających wybranych języków programowania strukturalnego i obiektowego: ich składni, technik pisania programów, a także możliwości dostępnych środowisk uruchomieniowych.

Module of subjects teaching selected structured and object-oriented programming languages: their syntax, program writing techniques, as well as the possibilities of available runtime environments.

Предмети з дисциплін викладання обраних структурних і об'єктно-орієнтованих мов програмування: їх синтаксис, техніки написання програм, а також можливості доступних середовищ виконання.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
algorytm	algorithm	алгоритм
assembler (język programowania)	assembly language / programming language	мова асемблер
assembler (program tłumaczący)	assembler (translator program)	асемблер, програма складання
bajt	byte	байт
bit parzystości	even bit	біт парності
drukarka	printer	принтер
etykieta	label	мітка
generator liczb losowych	random-number generator	генератор випадкових чисел
graficzny interfejs użytkownika (GUI)	GUI – graphic user interface	графічний інтерфейс користувача
hasło	password	пароль
identyfikator	identifier	ідентифікатор
indeksowanie	indexing	індексування
informatyka	computer science	інформатика
interfejs programowania aplikacji (API)	API – application programming interface	інтерфейс прикладного програмування
język niskopoziomowy	low-level language	мова низького рівня
język obiektowy	object language	об'єктно-орієнтована мова
język symboliczny	symbolic language	символічна мова
język wysokopoziomowy	high-level language	мова високого рівня
kompilator	compiler	компілятор
parzystość	parity	парність



Polski	English	Українська
pożyczka	loan	позичка
program łączący / konsolidator	linking program / linker, consolidator	компонувальник
przepełnienie / nadmiar	overflow	переповнення
pułapka	breakpoint, pause	точка зупинки
reprezentacja stałopozycyjna	fixed point notation	позначення фіксованої точки
reprezentacja zmiennopozycyjna	floating point notation	позначення з плаваючою комою
sieć działań programu	program flow chart	блок-схема програми
składnia języka	language syntax	синтаксис мови
skok	jump / branch	розгалудження
skok warunkowy	conditional jump / branch	умовне розгалудження
słowo kluczowe	keyword	ключове слово
sortowanie	sorting	зіставлення
stała	constant	константа
suma kontrolna	check sum	контрольна сума
system operacyjny	operating system	операційна система
system czasu rzeczywistego	real time system	система реального часу
sztuczna inteligencja	artificial intelligence	штучний інтелект
środowisko uruchomieniowe	IDE – Integrated Development Environment	інтегроване середовище розробки
tetrada, półbajt	tetrade, nibble	тетрада
uruchamianie, debugowanie	start-up or boot, debugging	налагодження

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Prata S., *Język C. Szkoła programowania*, wyd. 6 (e-book), Helion, Gliwice, 2016.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Eckel B., *Thinking in C++*, vol. 1, [www.computer-books.us/cpp.php5](http://www.computer-books.us/cpp.php5).

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Шпак З.Я., *Програмування мовою C*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2011.

## n) Technologie wysokich częstotliwości i radiowe / High frequency and radio technologies / Високочастотні та радіотехнології

Zajęcia prezentujące podstawowe zagadnienia technik wysokich częstotliwości, budowę i właściwości elementów składowych i całych urządzeń oraz ich zastosowania. Zapoznanie z zasadami pomiarów i obliczeń linii przesyłowych, a także podstawami budowy i funkcjonowania układów radioelektronicznych.

Classes presenting the basic issues of high-frequency technology, construction and properties of components and entire devices, as well as their applications. Familiarization with the principles of measurements and calculations of transmission lines, as well as the basics of construction and operation of radio-electronic systems.

Предмети, що висвітлюють основні питання високочастотної техніки, конструкції та властивостей компонентів і цілих пристроїв та їх застосування. Ознайомлення з принципами вимірювань і розрахунків ліній електропередачі, а також основами побудови та експлуатації радіоелектронних систем.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

Polski	English	Українська
antena	antenna	антена
bezprowadowy	wireless	безпроводний
cyfrowa synteza częstotliwości	digital frequency synthesis	цифровий синтез частот
demodulator	demodulator	демодулятор
fala płaska	plane wave	плоска хвиля
fala stojąca	standing wave	стояча хвиля
falomierz	wavemeter	хвилемір
falowód	waveguide	хвилевід
filtr	filter	фільтр
immitancja filtru	filter immittance	іммітанс фільтра
impedancja charakterystyczna	characteristic impedance	характеристичний опір
linia długa	transmission line	довга лінія
kabel koncentryczny	coaxial cable	коаксіальна лінія
linia paskowa	stripline	смугова лінія
linia transmisyjna	transmission line	лінія епередачі (комунікації)
mieszacz	mixer	змішувач
mikrofale	microwaves	мікрохвильове випромінювання

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
mnożnik częstotliwości	frequency multiplier	множник частоти
modulator	modulator	модулятор
modulacja amplitudowa	amplitude modulation	амплітудна модуляція
modulacja częstotliwościowa	frequency modulation	частотна модуляція
modulacja fazowa	phase modulation	фазова модуляція
nadajnik	transmitter	передавач
odbiornik	receiver	приймач
przesuwnik fazy	phase shifter	фазозміщувач
rezonansowy wzmacniacz mocy	resonant power amplifier	резонансний підсилювач потужності
rezonator	resonator	резонатор
sprzęgacz kierunkowy	directional coupler	спрямований зв'язувач
stratność	loss	втрата
szerekopasmowy	broadband	широкосмуговий
tłumik	attenuator	атенюатор
tor mikrofalowy	microwave track	мікрохвильовий шлях
układ przemiany częstotliwości	frequency conversion system	система перетворення частоти
układ radioelektroniczny	radioelectronic system	радіоелектронна система
wąskopasmowy	narrowband	вузькосмуговий
wielowrotnik	multiport element	мультипортер
współczynnik odbicia	reflection coefficient	коефіцієнт відбиття
wykres Smitha	Smith chart	діаграма Сміта
wzmacniacz niskoszumny	low noise amplifier	малозумний підсилювач
zniekształcenia intermodulacyjne	intermodulation distortion	інтермодуляційні спотворення

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Dobrowolski J., *Technika wielkich częstotliwości*, Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2001.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Collin R.E., *Foundations for Microwave Engineering*, John Willey & Sons, Hoboken, 2001.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Сумик М., *Основи теорії радіотехнічних систем*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2005.

o) Telekomunikacja i teleinformatyka / Telecommunication and Information and Communication Technology (ICT) / Телекомунікації та інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ)

Grupa przedmiotów prezentujących szereg zagadnień związanych z funkcjonowaniem typowych sieci telekomunikacyjnych, ale także teleinformatycznych. Dla obu wymienionych wersji sieci są przedstawione ich typowe składniki, zasady budowy (różne topologie) i funkcjonowania (zestawianie połączeń, taryfikacja).

A group of subjects presenting a number of issues related to the functioning of typical telecommunications networks, but also information and communication technology networks. The typical components, principles of construction (different topologies) and functioning (setting up connections, tariffication) are presented for both types of networks.

Група предметів, що розглядають низку питань, пов'язаних із функціонуванням типових телекомунікаційних мереж, а також мереж ІКТ. Для обох згаданих варіантів мережі наведено їх типові компоненти, принципи побудови (різні топології) та функціонування (налаштування підключень, тарифікація).

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
abonent	subscriber	абонент
brama	gate	шлюз
centrala telekomunikacyjna	telecommunications exchange	станція телекомунікацій
domena	domain	домен
kanal transmisyjny	transmission channel	канал передачі
kodek sygnału mowy	speech signal codec	кодек мовного сигналу
komutacja łączy	circuit switching	перемикання посилянь
komutacja pakietów	packet switching	комутація пакетів
koncentrator	concentrator	концентратор
linia abonencka	subscriber line	абонентська лінія
media transmisyjne	transmission media	середовище передачі даних
model warstwowy OSI	OSI layered model	багат шарова модель OSI
modem	modem	модем
okablowanie strukturalne	structured cabling	структурована кабельна розводка
pętla abonencka	subscriber loop	абонентський шлейф
podsieć	subnet	підмережа
pole komutacyjne	switching field	комутаційне поле

Polski	English	Українська
protokół routingu	routing protocol	протокол маршрутизації
przełącznik	switch	комутатор
ruter	router	маршрутизатор
sieć mobilna	mobile network	мобільна мережа
sieć lokalna	local network	локальна мережа
sieć pakietowa	packet network	пакетна мережа
sieć rozległa	wide area network	глобальна мережа
sieć telekomunikacyjna	telecommunications network	телекомунікаційна мережа
sieć wielosegmentowa	multi-segment network	багатосегментна мережа
sieć wirtualna	virtual network	віртуальна мережа
sprzęt sieciowy	network equipment	мережеве обладнання
sygnalizacja abonencka	subscriber signalling	абонентська сигналізація
sygnalizacja międzywęzłowa	internode signalling	сигналізація між вузлами
system teleinformatyczny	Information Technology (IT) System	система ІКТ
system telekomunikacyjny	telecommunications system	система телекомунікацій
taryfikacja połączeń	call tariffs	тарифи на дзвінки
telekomutacja	telecommuting	телекомутація
topologia sieci	network topology	топологія мережі
transmisja pasmowa	band transmission	діапазон передачі
transmisja strumieniowa	streaming transmission	потокове передавання
usługa sieciowa	network service	послуга мережі
węzeł komutacyjny	switching node	вузол комутації
zakłócenia	noise, static, interference, disruptions, disturbances	завада / перешкода

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish /

#### Список доступної літератури польською мовою

- Kabaciński W., Żal M., *Sieci telekomunikacyjne*, WKŁ, Warszawa, 2008.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /

#### Список доступної літератури англійською мовою

- Valdar A., *Understanding telecommunications networks*, Herts, The Institution of Engineering and Technology, 2006.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available

#### in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Горбатий І.В., Бондарев А.П., *Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи*, Львів, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2016.

p) Teoria obwodów i pola elektromagnetycznego /  
 Theory of circuits and the electromagnetic field /  
 Теорія електричних кіл і електромагнітного поля

Grupa przedmiotów dostarczających podstawowej wiedzy i umiejętności koniecznych do zrozumienia pozostałych zagadnień związanych z elektroniką. Jej treści obejmują: opis składników, budowy i zjawisk zachodzących w obwodach prądu stałego i zmiennego, w tym okresowo zmiennego, analizę stanów przejściowych i ustalonych w wymienionych obwodach, charakterystykę pól elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego.

A group of subjects providing basic knowledge and skills necessary to understand other issues related to electronics. Their contents include: a description of the components, construction and phenomena occurring in DC and AC circuits, including periodically alternating current, analysis of transient and steady states in these circuits, as well as the characteristics of electric, magnetic and electromagnetic fields.

Група предметів, що надають базові знання та навички, необхідні для розуміння інших питань, пов'язаних з електронікою. Їх зміст включає опис компонентів, конструкцію та явища, що відбуваються в колах постійного та змінного струму, включаючи періодично змінний струм, аналіз перехідних та сталих станів у цих колах, характеристики електричних, магнітних та електромагнітних полів.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
admitancja	admittance	допуск
czwórnik	four-terminal network, quadripole	чотириполюсник
energia	energy	енергія
fala elektromagnetyczna	electromagnetic wave	електромагнітна хвиля
gradient pola	field gradient	градієнт поля
impedancja	impedance	імпеданс
indukcja	induction	індукція
indukcyjność	inductance	індуктивність
konduktancja	conductance	провідність
moc	power	потужність
napięcie	voltage	напруга
natężenie pola	field strength	напруженість поля
natężenie prądu	current	сила струму
obwód	circuit	електричне коло

Polski	English	Українська
pojemność	capacity	місткість
pole elektryczne / elektrostatyczne	electric field / electrostatic field	електричне / електростатичне поле
pole elektromagnetyczne	electromagnetic field	електромагнітне поле
pole magnetyczne	magnetic field	магнітне поле
potencjał pola	field potential	потенціал поля
prąd stały	direct current (DC)	постійний струм
prąd zmienny	alternative current (AC)	змінний струм
przewodność	conductivity	провідність
reaktancja	reactance	реактивний опір
reluktancja	reluctance	магнітний опір
rezonans	resonance	резонанс
rezystancja	resistance	опір
składowa stała	constant component	постійна складова
składowa zmienna	variable component	варіативна складова
stan przejściowy	transition state	перехідний стан
stan ustalony	steady state	стійкий стан
wektor pola	field vector	вектор поля
węzeł	node	вузол
wtórnik	repeater	послідовник
źródło napięciowe	voltage source	джерело напруги
źródło prądowe	current source	джерело струму

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Bolkowski S., *Teoria obwodów elektrycznych*, WNT, Warszawa, 2017.
- Morawski T., Gwarek W., *Pola i fale elektromagnetyczne*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2018.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Thomas R.E., Rosa A.J., Toussaint G.J., *The Analysis & Design of Linear Circuits*, 6<sup>th</sup> ed, Wiley Inc., Hoboken, 2009.
- Thidé B., *Electromagnetic field theory*, Upsilon Books, Uppsala, 2009.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Маляр В.С., *Теоретичні основи електротехніки*, Видавництво Львівської політехніки, Львів, 2018.

## q) Urządzenia i systemy elektroniczne / Electronic equipment and systems / Електронні пристрої та системи

Grupa przedmiotów prezentujących budowę, wykorzystanie i zasady użytkowania podzespołów i urządzeń elektronicznych w profesjonalnych zastosowaniach, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień energoelektroniki, kompatybilności elektromagnetycznej, bezpieczeństwa użytkowania, a także elektroniki pojazdowej.

A group of subjects presenting the construction, use and principles of using electronic components and devices in professional applications, with particular emphasis on the issues of power electronics, electromagnetic compatibility, safety of use, as well as vehicle electronics.

Група предметів, що розглядають будову, використання та принципи роботи електронних компонентів і пристроїв у професійних програмах, з особливим акцентом на питаннях силової електроніки, електромагнітної сумісності, безпеки використання, а також електроніки автомобіля.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані із предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
bezpośredni przemiennik częstotliwości	direct frequency converter	прямий перетворювач частоти
cykl życia urządzenia	device life cycle	життєвий цикл пристрою
ekran	shield	екран
ekranowanie	shielding	екранування
eksploatacja urządzeń	operation of equipment	експлуатація обладнання
elektronika pojazdowa	vehicle electronics	автомобільна електроніка
elektronika przemysłowa	industrial electronics	промислова електроніка
elektryczność statyczna	static electricity	статична електрика
energoelektronika	power electronics	силова електроніка
falownik	inverter	інвертор
interferencja sygnałów	signal interference	перешкоди сигналу
izolacja galwaniczna	galvanic isolation	гальванічна розв'язка
klucz półprzewodnikowy	semiconductor switch	напівпровідниковий перемикач
kompatybilność	compatibility	сумісність
kondycjoner sygnału	signal conditioner	кондиціонер сигналу
niezawodność urządzeń	device reliability	надійність пристрою
ochrona odgromowa	lightning protection	блискавкозахист



Polski	English	Українська
ochrona przeciwzakłóceń	interference protection	захист від перешкод
odporność uderowa	impact resistance	стійкість до ударів
ogranicznik prądu	current limiter	обмежувач струму
ogranicznik przepięć	overvoltage limiter, surge protector	обмежувач перенапруги
podzespół	subassembly	підвузол
połączenie wyrównawcze	equalizing connection	вирівнювальне з'єднання
prostownik sterowany	controlled rectifier	керований випрямлювач
przetwornica napięcia	voltage converter	перетворювач напруги
synteza częstotliwości	frequency synthesis	частотний синтез
tester diagnostyczny	diagnostic tester	діагностичний тестер
tyrystor	thyristor	тиристор
układy syntezy częstotliwości	frequency synthesizers	синтезатори частоти
uziemiaenie	grounding	заземлення
warunki techniczne	technical conditions, technical specifications	технічні умови
wyładowanie elektrostatyczne	electrostatic discharge	електростатичний розряд
wyrównywanie potencjałów	potential equalization	вирівнювання потенціалів
zakłócenia elektromagnetyczne	electromagnetic disturbances	електромагнітні перешкоди
zapłon	ignition	запалювання
zapłon iskrowy	spark ignition	іскрове запалювання
zapłon samoczynny	compression ignition	запалювання від стиснення

## Bibliografia / Reference / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Barlik R., Nowak M., *Energoelektronika – elementy, podzespoły, układy*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2014.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Rashid H.M., *Power electronics handbook: devices, circuits and applications*, 4<sup>th</sup> ed., Elsevier Butterworth Heinemann, Amsterdam, 2017.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Рег Дж.А., *Промислова електроніка*, ДМК Прес, 2016.

### 1.2.3. Elektrotechnika / Electrical engineering / Електротехніка

Moduły przedmiotowe charakterystyczne dla dyscypliny / Subject modules specific to the discipline / Предмети характерні для дисципліни

- a) Automatyka / Automation / Автоматизація
- b) Elektronika / Electronics / Електроніка
- c) Energoelektronika, elektronika mocy / Power Electronics / Силова електроніка
- d) Fizyka – pole elektromagnetyczne / Physics – The Electromagnetic Field / Фізика – електромагнітне поле
- e) Informatyka metody numeryczne / Computer science, numerical methods / Інформатика, чисельні методи
- f) Maszyny elektryczne / Electrical machines / Електричні машини
- g) Metrologia / Metrology / Метрологія
- h) Technika wysokich napięć i kompatybilność elektromagnetyczna / High voltage technology and electromagnetic compatibility / Техніка високих напруг та електромагнітна сумісність
- i) Sieci elektroenergetyczne – urządzenia / Power grids – devices / Електричні мережі – пристрої
- j) Sieci elektroenergetyczne – parametry / Power grids – parameters / Електроенергетичні мережі – параметри
- k) Teoria obwodów – elementy / Circuit theory – elements / Теорія електричних кіл – елементи
- l) Teoria obwodów – sygnały i parametry / Circuit theory – signals and parameters / Теорія електричних кіл – сигнали та параметри
- m) Urządzenia elektroenergetyczne / Power devices / Силові пристрої

#### a) Automatyka / Automation / Автоматика

Automatyka obejmuje zagadnienia teorii sterowania, metody opisu podstawowych modułów układów automatyki. Na tej podstawie rozpatrywane są układy sterowania oraz metody sterowania ciągłego i dyskretnego, które stosuje się przyróżnych urządzeniach oraz procesach technologicznych. Istotnymi elementami są analiza dynamiki pracy układów, dobór właściwych nastaw elementów sterowania oraz implementacja różnych algorytmów sterowania, m.in. sieci neuronowych, systemów ekspertowych, sterowania rozmytego.

Automation covers issues of control theory, as well as methods of describing the basic modules of automation systems. On this basis, control systems and methods of continuous and discrete control used to control various devices and technological processes are considered. Important elements include the analysis of the dynamics of the systems operation, the selection of the appropriate settings of control elements and the implementation of various control algorithms, e.g. neural networks, expert systems, and fuzzy control.

Автоматика – включає питання теорії керування, методи опису основних модулів систем автоматички. На цій основі розглядаються системи керування а також безперервні та дискретні методи керування, які застосовуються до різних пристроїв та технологічних процесів. Важливими елементами є аналіз динаміки роботи систем, вибір відповідних налаштувань елементів керування та імплементація різних алгоритмів керування, наприклад, нейронні мережі, експертні системи, нечітке керування.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
bieguny	poles	поліус
charakterystyka impulsowa, odpowiedź impulsowa	impulse response, impulse response function	імпульсна перехідна функція
charakterystyka skokowa, odpowiedź skokowa	step response	перехідна функція
czas martwy, opóźnienie transportowe, opóźnienie	dead time, transportation lag, time delay	мертвий час
czas regulacji, czas ustalania	attack time	час налаштування
człon całkujący	integrator	інтегратор
człon całkujący z inercją (rzeczywisty)	integral real term	інтегральний член з інерцією
człon inercyjny	inertial term	інерційний член
człon różniczkujący (idealny)	derivative term	диференційний член
ekstrapolator rzędu pierwszego, interpolator rzędu pierwszego	first-order hold (FOH)	екстраполятор першого порядку
funkcja jednostkowa	Unit Function	одична функція
harmonogramowanie wzmacnienia	gain scheduling	планування армування
linia pierwiastkowa	root locus	коренева лінія
macierz przejścia	state-transition matrix	матриця переходів
obiekt sterowania, obiekt regulacji	plant (control theory)	об'єкт керування
obserwowalność	observability	спостережуваність
przeregulowanie	overshoot	перерегулювання
punkt pracy	operating point	робоча точка
regulator	controller	регулятор

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
regulator dwustawny, regulator dwupołożeniowy	bang-bang controller, hysteresis controller 2 step controller, on-off controller	двопозиційний регулятор
regulator PID, regulator proporcjonalno- całkująco-różniczkujący	proportional-integral-derivative controller, PID controller, three-term controller	ПІД регулятор, пропорційно-інтегрально- диференціальний регулятор
równanie charakterystyczne	characteristic equation, auxiliary equation	характеристичне рівняння
równanie stanu	state-space equation	рівняння стану
schemat blokowy, schemat strukturalny	block scheme, flowchart, block diagram, flow diagram, structural diagram	блок-схема
sprzężenie w przód, sprzężenie wyprzedzające	feedforward	вперед зв'язок
sprzężenie zwrotne	feedback	зворотний зв'язок
sprzężenie zwrotne ujemne	negative feedback, balancing feedback	негативний зворотний зв'язок (НЗЗ)
stała czasowa	time constant	постійна часу
sterowalność	controllability	керуваність
sterowanie odporne	robust control	надійне керування
sterowanie predykcyjne	model predictive control (MPC)	управління з прогнозуючими моделями, прогнозне керування
sterowanie ślizgowe, sterowanie z reżimem ślizgowym	sliding mode control (SMC)	керування у ковзному режимі
sterownik	controller, device driver, driver	контролер
sterownik w pętli sprzężenia zwrotnego	closed-loop controller	контролер зворотний зв'язок
transmitancja operatorowa	transfer function	передавальна функція
uchyb regulacji, uchyb	control error, error	відхилення регульованої величини
układ zamknięty	closed-loop system	замкнута система
wartość własna	eigenvalues	власне значення
wartość zadana	set-point, reference signal	відлікова точка
zmienna procesu, parametr procesu	process variable (PV), process value, process parameter,	змінна процесу
zmiennie stanu	state variables	змінні стану

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Dębowski A., *Automatyka. Podstawy teorii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.
- Dębowski A., *Automatyka. Technika regulacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2023.
- Kabziński J., *Teoria sterowania. Projektowanie układów regulacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021.
- Urbaniak A., *Podstawy automatyki*, Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2007.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Golnaraghi F., Kuo B.C., *Automatic Control Systems*, McGraw-Hill Education, New York, 2017.
- Xue D., Chen Y-Q., *Modeling, analysis and design of control systems in Matlab and Simulink*, World Scientific, New Jersey, 2015.
- Nise N.S., *Control Systems Engineering*, John Wiley & Sons, Hoboken, 2020.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Попович М.Г., Ковальчук О.В., *Теорія автоматичного керування. Підручник*, Либідь, 2007.

## b) Elektronika / Electronics / Електроніка

Elektronika obejmuje konstrukcję układów analogowych bazujących na wykorzystaniu elementów półprzewodnikowych. Prezentowane zagadnienia dotyczą właściwości i budowy wybranych układów bazujących na elementach hybrydowych oraz elementach scalonych. W dalszej kolejności są rozpatrywane metody analizy, konstruowania i programowania układów bazujących na wykorzystaniu technologii cyfrowych, układów mikroprocesorowych.

Electronics covers the construction of analog circuits based on the use of semiconductor elements. The presented issues concern the properties and construction of selected systems based on hybrid elements and integrated elements. Methods of analysis, as well as the construction and programming of systems based on the use of digital technologies and microprocessor systems are also examined.

Електроніка включає побудову аналогових схем на основі використання напівпровідникових елементів. Охоплені питання стосуються властивостей та побудови вибраних систем на основі гібридних та інтегральних елементів. Розглядаються методи аналізу, побудови та програмування систем на основі використання цифрових технологій та мікропроцесорних схем.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
przerzutnik monostabilny, uniwibrator	monostable multivibrator	моностабільний тригер, одновібратор
przerzutnik astabilny, multiwibrator	astable multivibrator	нестабільний тригер, мультівібратор
pasmo, zakres częstotliwości	bandwidth, frequency range	смуга пропускання, діапазон частот
złącze p-n	p-n junction	pn перехід
filtr pasmowo-przepustowy	band-pass filter	смуговий пропусковий фільтр
filtr pasmowo-zaporowy	band-stop filter	смуговий зупинний фільтр
automatyczna regulacja wzmacnienia	automatic gain control	автоматичне регулювання підсилення (АРП)
dioda elektroluminescencyjna	light emitting diode (LED)	світловипромінювальний діод (світлодіод)
dioda prostownicza	rectifying diode, rectifier	випрямний діод
dławik	choke	електричний дросель
fotodioda półprzewodnikowa	semiconductor photodiode	фотодіод
generator relaksacyjny (RC)	relaxation generator	релаксаційний генератор
konwerter prąd-napięcie	transimpedance amplifier current-to-voltage converter	трансімпедансний підсилювач (ТІП)
lutowanie	soldering	паяння
matryca CCD	charge-coupled device	прилад із зарядовим зв'язком (ПЗЗ)
mostek prostowniczy, mostek Graetza	bridge rectifier, rectifying bridge, diode bridge, Graetz bridge	діодний міст
napięcie tętniące	ripple, ripple voltage, pulsating voltage	напруга пульсацій
obciążenie	load	навантаження
pętla synchronizacji fazy	phase-locked loop, phase lock loop (PLL)	фазове автопідлаштування частоти (ФАПЧ)
plytka drukowana	printed circuit board	друкована плата (ДП)
polaryzacja	polarization	поляризація
prąd nasycenia	saturation current	струм насиченості
prąd odcięcia	cut-off current	струм відсікання
prąd upływu	leakage current	струм витоку
prostownik	rectifier	випрямлювач

Polski	English	Українська
przerzutnik	trigger, latch, flip-flop, toggle	тригер
punkt pracy	operating point, working point	робоча точка
radiator	radiator, heatsink	кулер, охолоджувач, радіатор
rezonator kwarcowy	crystal oscillator, quartz resonator	кварцовий резонатор
rezystancja termiczna	thermal resistance	термічний опір
stabilizator	stabilizer, voltage regulator, voltage stabilizer	стабілізатор, стабілізатор напруги
symetryzator	balun	симетризатор
transoptor	opto-isolator, optocoupler, photocoupler, optical isolator	трансоптор
tranzystor bipolarny	bipolar junction transistor (BJT)	біполярний транзистор
tranzystor polowy	field-effect transistor (FET)	польовий транзистор
układ scalony	integrated circuit / chip	мікросхема, інтегральна мікросхема, інтегральна схема (IC), чип
wyświetlacz	display	дисплей
wzmacniacz operacyjny	operational amplifier, op amp, opramp	операційний підсилювач
wzmacniacz sterowany napięciem	variable-gain (VGA), voltage-controlled amplifier (VCA)	підсилювач напруги
zasilanie	power supply	потужність

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish /

#### Список доступної літератури польською мовою

- Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., Majdak P., Świstak P., *Podstawy elektroniki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021.
- Filipkowski A., *Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe*, WNT, Warszawa, 2006.
- Horowitz P., Hill W., *Sztuka elektroniki*, t. 1–2, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa, 2023.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /

#### Список доступної літератури англійською мовою

- Horowitz P., Hill W., *The Art of Electronics*, Cambridge University Press, Cambridge, 2015.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Матвійків М.Д., Вус Б.С., Матвійків О.М., *Елементи та компоненти електронних пристроїв: підруч. для студентів ВНЗ, Нац. ун-т «Львів. політехніка», Вид-во Львів. політехніки, Львів, 2015.*

**c) Energoelektronika, elektronika mocy / Power Electronics /  
Енергоелектроніка, силова електроніка**

Energoelektronika i elektronika mocy zajmują się budową i działaniem urządzeń elektronicznych wykorzystywanych do przekształcania i magazynowania energii, w tym w energetyce odnawialnej. Bazują na wykorzystaniu konstrukcji przekształtników, falowników, z użyciem nowoczesnych półprzewodnikowych elementów elektronicznych.

Power electronics deals with the construction with the construction and operation of electronic devices used to convert and store energy, including renewable energy. It is based on the use of converters, inverters, and modern semiconductor electronic components.

Енергоелектроніка, силова електроніка вивчає будову та роботу електронних пристроїв, що використовуються для перетворення та зберігання енергії, в тому числі у відновлювальній енергетиці. Вони базують на використанні конструкцій перетворювачів та інверторів із застосуванням сучасних напівпровідникових електронних компонентів.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
cyklokonwertor	cycloconverter	циклоперетворювач
czas dysponowany	time available	доступний час
czas martwy	idle time, dead time	простій, мертвий час
elektroniczna przetwornica częstotliwości	electronic frequency converter	перетворювач частоти
element wykonawczy	actuator	актуатор
falownik, przetwornik mocy DC/AC	power inverter, inverter	інвертор
hamowanie rekuperacyjne	regenerative braking	рекуперативне гальмування
impuls wyzwalający	firing pulse, trigger pulse, trigger impulse	тригерний імпульс
kąt komutacji	overlap angle, overlap	кут комутації
kąt opóźnienia załączenia	firing delay, firing delay angle	кут затримки включення



<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
kąt załączenia	firing angle, trigger angle turn-on angle	кут включення
modulacja amplitudy	amplitude modulation	амплітудна модуляція
modulacja szerokości impulsów (MSI, PWM)	pulse-width modulation (PWM)	широтно-імпульсна модуляція (ШИМ)
powielacz napięcia	voltage-multiplying rectifier	помножувач напруги
praca falownikowa	inverter operation, inverter action	робота інвертора
praca prostownikowa	rectifier operation	робота випрямлювача
prąd znamionowy	rated current, nominal current	номінальний струм
prostownik (półokresowy, pełnookresowy)	rectifier (half-wave, full-wave)	випрямлювач/випрямляч (однопівперіодний, двопівперіодний)
prostownik sterowany	active rectifier	керований випрямлювач/випрямляч
przekształtnik obniżający napięcie	buck converter, step-down converter	понижуючий перетворювач напруги
przekształtnik podwyższający napięcie	boost converter, step-up converter	підвищуючий перетворювач напруги
przekształtnik, sterownik napięcia	AC/AC converter	контролер напруги
przebiecie	voltage spike, overvoltage	перенапруга
przetwornica napięcia	voltage converter	перетворювач напруги
przetwornica przepustowa, przekształtnik forward	forward converter	прямоходовий однотактний перетворювач
przetwornica zaporowa, przekształtnik flyback	flyback converter	зворотноходовий однотактний перетворювач
regulator napięcia stałego	voltage regulator module (VRM)	стабілізатор постійної напруги
sterowanie kątem załączenia	phase-fired control (PFC), phase cutting, phase angle control	фазове регулювання
sterowanie wektorowe	vector control	векторне керування
szybkość narastania napięcia	rate-of-rise of voltage, dv/dt rate	швидкість зростання напруги
tranzystor bipolarny z izolowaną bramką (IGBT)	insulated-gate bipolar transistor (IGBT)	біполярний транзистор з ізольованим містком IGBT
tyrystor GTO	gate turn-off thyristor (GTO)	тиристор GTO
współczynnik mocy	power factor	коефіцієнт потужності
współczynnik zawartości harmoniczných	total harmonic distortion	коефіцієнт гармонійних спотворень

Polski	English	Українська
wzmacniacz	amplifier	підсилювач
zasilacz impulsowy	switched-mode power supply, switched power supply, SMPS	імпульсний стабілізатор напруги

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Barlik R., Nowak M., Rąbkowski J., *Poradnik inżyniera energoelektronika 2*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015.
- Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T., *Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.
- Nowak M., Barlik R., *Poradnik inżyniera energoelektronika 1*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Erickson R.W., Maksimović D., *Fundamentals of power electronics*, Springer, Cham, 2020.
- Rashid H.M., *Power electronics handbook: devices, circuits, and applications*, Butterworth Heinemann, Amsterdam, 2018.
- Batarseh I., Harb A., *Power electronics: Circuit analysis and design*, Springer, Cham, 2018.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Шавьолкін О.О., *Силові напівпровідникові перетворювачі енергії: Навчальний посібник*, ХНУМГ ім. Бекетова, Харків, 2015.
- Шавьолкін О.О., *Енергетична електроніка: навчальний посібник*, Кнудт, 2017.

## d) Fizyka – pole elektromagnetyczne / Physics – The Electromagnetic Field / Фізика – електромагнітне поле

Fizyka – pole elektromagnetyczne to przedmiot wyjaśniający zjawiska fizyczne związane z polem elektromagnetycznym, występujące i wykorzystywane w technologiach elektrycznych i elektronicznych. Konstrukcja urządzeń bazujących na wykorzystaniu pola elektromagnetycznego (częstotliwości niskie, radiowe i mikrofalowe).

Physics – the electromagnetic field is a subject explaining the physical phenomena related to the electromagnetic field, occurring and used in electrical and electronics technologies. It also covers the construction of devices based on the use of electromagnetic field (low, radio and microwave frequencies).

Фізика електромагнітного поля займається поясненням фізичних явищ, пов'язаних з електромагнітним полем, що виникають і використовуються в електротехніці. Побудова пристроїв на основі використання електромагнітного поля (низьких, радіо та НВЧ).

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
cewka indukcyjna	inductor, coil	катушка індуктивності, індуктивна катушка
drgania tłumione	damping oscillation	затухаючі коливання
efekt zbliżenia	proximity effect	ефект близькості
ekranowanie elektryczne	electrostatic shielding	електростатичне екранування
fala poprzeczna	transverse wave	поперечна хвиля
impedancja falowa	wave impedance	хвильовий опір
indukcja elektryczna (wektor)	electric flux density, electric displacement	вектор електричної індукції
indukcja magnetyczna (wektor)	magnetic flux density	вектор магнітного потоку
koercja magnetyczna, natężenie powściągające	coercivity, magnetic coercivity, coercive force	коерцитивна сила
konduktancja, przewodność elektryczna czynna	electrical conductance	електропровідність
ładunek elektryczny	electric charge	електричний заряд
magnes trwały	permanent magnet	постійний магніт
naskórkowość	skin effect	скін-ефект
natężenie pola elektrycznego	electric field strength	напруженість електричного поля
operator nabla	del operator, nabla operator	оператор Гамільтона, оператор набла
pasmo przewodnictwa	conduction band	зона провідності
pasmo zabronione, przerwa energetyczna	band gap	заборонена зона
pojemność elektryczna	capacitance	ємність
pojemność rozproszona (pasożytnicza)	stray capacitance	паразитна ємність
prawo przepływu	Ampère's circuital law	закон Ампера для циркуляції магнітного поля
prąd przesunięcia	displacement current	струм зміщення
prąd przewodzenia	conducting current, electric current	електричний струм
prądy wirowe, prądy Foucaulta	eddy currents, Foucault's currents	вихрові струми
przenikalność elektryczna	permittivity, absolute permittivity	абсолютна діелектрична проникність

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
przenikalność elektryczna względna, stała dielektryczna	relative permittivity, dielectric constant	діелектрична проникність
przenikalność magnetyczna	permeability	магнітна проникність
przenikalność magnetyczna próżni, stała magnetyczna	magnetic constant, vacuum permeability, permeability of free space	магнітна проникність вакууму, магнітна стала
przewodnik elektryczny	electrical conductor	провідник
remanencja, namagnesowanie szczątkowe	remanence, remanent magnetization, residual magnetism	залишкова намагніченість
siła elektrodynamiczna	Laplace force	електродинамічна сила
sprężenie indukcyjne	inductive coupling	взаємодукація
strumień (magnetyczny)	flux (magnetic flux)	магнітний потік
układ o parametrach rozłożonych	distributed parameter system	система з розподіленими параметрами
układ zachowawczy	conservative system	консервативна система
widmo elektromagnetyczne	electromagnetic spectrum	електромагнітний спектр
wymiana ciepła, transport ciepła	heat transfer	теплообмін, теплопередача

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Griffiths D.J., *Podstawy elektrodynamiki*, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2019.
- Piątek Z., Jabłoński P., *Podstawy teorii pola elektromagnetycznego*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2015.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Griffiths D.J., *Introduction to electrodynamics*, Cambridge University Press, Cambridge, 2017.
- Hayt W.H., Buck J.A., *Engineering Electromagnetics*, McGraw-Hill Education, New York, 2010.
- Ida N., *Engineering Electromagnetics*, Springer, Cham, 2021.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Іванов В.О., Габрусенко Є.І., Сібрук Л.В., *Теорія електромагнітного поля: підручник*, НАУ Нац. авіац. ун-т, Київ, 2017.
- Болеста І., *Теорія електромагнітного поля: навч. посіб.*, ЛНУ ім. Івана Франка, Львів, 2013.

e) Informatyka, metody numeryczne / Computer science, numerical methods /  
Інформатика, чисельні методи

Informatyka, metody numeryczne to przedmiot obejmujący metody numeryczne stosowane w zagadnieniach elektrycznych, metodach programowania układów w językach niskiego poziomu i wysokiego poziomu. Zajmuje się też metodami numerycznymi analiz projektowania układów elektrycznych i elektronicznych.

Computer science, numerical is a subject that covers numerical methods used in electrical issues methods of programming systems in low-level and high-level languages. It also includes numerical methods of analysis and design of electrical and electronic systems.

Інформатика, чисельні методи – це предмет, що включає чисельні методи, які використовуються в електричних задачах, методах програмування систем на мовах низького та високого рівнів. Розглядає чисельні методи аналізу проектування електричних та електронних систем.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
aproxymacja wielomianowa	multinomial approximation	поліноміальна апроксимація
bajt	byte	байт
bit parzystości	even bit	біт парності
błąd dyskretyzacji, błąd przybliżenia	discretization error	помилка дискретизації
błąd odcięcia	cutoff error	помилка усічення
błąd zaokrąglenia	roundoff error	помилка округлення
całkowanie metodą punktu środkowego	midpoint integration	інтегрування методом середньої точки
etykieta	label	етикетка
generator liczb losowych	random-number generator	генератор випадкових чисел
graficzny interfejs użytkownika (GUI)	GUI – graphic user interface	графічний інтерфейс користувача (ГІК)
hasło	password	пароль
interpolacja funkcjami sklejonymi	interpolation with spline functions	сплайн-інтерполяція
język obiektowy	object language	об'єктно-орієнтована мова
język symboliczny	symbolic language	символічна мова
język wysokopoziomowy	high-level language	мова високого рівня
kompilator	compiler	компілятор
liczba stałopozycyjna, liczba stałoprzecinkowa	fixed-point number	фіксоване число, число з нерухомою комою

Polski	English	Українська
liczba zmiennopozycyjna	floating point number	число з рухомою комою
metoda iteracyjna	iterative method	ітераційний метод
metoda jawna	open / public method	явний метод
model małosygnalowy	small-signal model	модель малого сигналу
ograniczenie	constraint	обмеження
podwójna precyzja	double precision	подвійна точність
pojedyncza precyzja	single precision	одинарна точність
przepełnienie	overflow	переповнення
pułapka	breakpoint	точка зупинки
rząd dokładności	order of accuracy	порядок точності
schemat blokowy	program flow chart	блок-схема програми
słowo kluczowe	keyword	ключове слово
sortowanie	sorting	сортування
stała	constant	константа
stopień uwarunkowania	condition number	ступінь обумовленості
suma kontrolna	check sum	контрольна сума
system czasu rzeczywistego	real time system	система реального часу
środowisko uruchomieniowe	Integrated Development Environment (IDE)	інтегроване середовище розробки
uruchamianie, debugowanie	debugging	налагодження програм
zbieżność	convergence	конвергенція
złożoność obliczeniowa	computational complexity	обчислювальна складність

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Cormen T.H., Leiserson Ch.E., Rivest R.L., Stein C., *Wprowadzenie do algorytmów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2022.
- Osowski S., Cichocki A., Siwek K., *Matlab w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
- Wciślik M., *Technika obliczeń inżynierskich w Matlabie*, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2021.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Moore H., *Matlab for engineers*, Pearson Education, New York, 2009.
- Gilat A., Subramaniam V., *Numerical methods for engineers and scientists: an introduction with applications using Matlab*, John Wiley & Sons, Hoboken, 2011.
- Press W.H., Flannery B.P., Teukolsky S.A., Vetterling W.T., *Numerical recipes in C*, Cambridge University Press, Cambridge, 2017.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Цегелик Г.Г., *Чисельні методи*, Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004.
- Лященко М.Я., Головань М.С., *Чисельні методи: Підручник*, Либідь, 1996.

**f) Maszyny elektryczne / Electrical machines / Електричні машини**

Moduł przedmiotowy maszyny elektryczne obejmuje konstrukcję różnych maszyn elektrycznych stosowanych jako elementy wykonawcze, sterujące oraz pomiarowe. Przedmiotem prac są zagadnienia techniczne związane z budową i eksploatacją różnych typów maszyn wykorzystywanych w celu przetwarzania energii elektrycznej na mechaniczną. Istotnym elementem są zagadnienia sterowania silnikami, działania silników w ramach systemów automatyki, efektywnej eksploatacji.

Electrical machines: includes the construction of various electrical machines used as executive, control and measuring elements. The subject of the work are technical issues related to the construction and operation of various types of machines due to the ones used to convert electrical energy into mechanical energy. An important element are the issues of motor control, operation of motors within automation systems, and effective operation.

Електричні машини – це предмет, включаючий конструкцію різних електричних машин, що використовуються як виконавчі, керуючі та вимірювальні елементи. Предметом вивчення є технічні питання, пов'язані з конструкцією та експлуатацією різних типів машин, за рахунок перетворення електричної енергії в механічну. Важливим є питання керування двигунами, роботи двигунів в рамках систем автоматичної та ефективною експлуатації.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
amperozwoje	Ampere-turn	ампер-витки
bezsztotkowy silnik elektryczny prądu stałego	brushless DC electric motor	вентильний електродвигун
blacha elektrotechniczna	electrical steel	електротехнічна сталь
drut nawojowy	winding wire	емальований дріт
hamowanie prądem stałym, hamowanie dynamiczne	direct current (DC) injection braking	гальмування постійним струмом
hamowanie przeciwprądowe	counter-current braking, plug braking, reverse-power braking, plugging	протитечійне гальмування

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
karkas	electrical coil former, coil former	тушка
kompensator mocy biernej	Volt-Ampere Reactive (VAR) compensator	компенсатор реактивної потужності
komutator	commutator	комутатор
magnetowód, obwód magnetyczny	magnetic circuit	магнітне коло
moment obrotowy	torque	крутний момент
odczep na uzwojeniu cewki	coil winding tap	центральний кран
pierścień ślizgowy	slip ring	контактне кільце
połączenie uzwojeń transformatora w zygzak (Z)	winding connection transformer in a zigzag pattern	з'єднання обмоток трансформатора зигзагом
próba biegu jałowego	open-circuit test, no-load test	режим холостого ходу
próba zwarcia	blocked rotor test, short-circuit test	режим короткого замикання
rdzeń	core	сердечник
rezystancja zestyku	switch resistance	опір перемикача
rezystancja zwarcia	fault resistance, short-cut resistance	коротке замикання
selsyn	synchro	сельсин
silnik bocznikowy	shunt motor	шунтовий двигун
silnik elektryczny asynchroniczny, silnik indukcyjny	induction motor, asynchronous motor	електричний двигун (електродвигун), асинхронний двигун, індукційний двигун
silnik indukcyjny pierścieniowy	wound rotor induction motor, slip ring-rotor motor	кільцевий асинхронний двигун
silnik klatkowy	squirrel-cage motor	короткозамкнений двигун
silnik komutatorowy	commutator motor, brushed DC electric motor	двигун постійного струму (ДПС)
silnik krokowy	stepper motor, step motor, stepping motor	кроковий електродвигун
silnik reluktancyjny	reluctance motor	реактивний двигун
siła magnetomotoryczna, przepływ	magnetomotive force	магніторушійна сила (МРС)
sterowanie momentem obrotowym	torque control	керування крутним моментом
sterowanie wektorowe, sterowanie polowe	vector control, field-oriented control (FOC)	векторне керування



Polski	English	Українська
szczotki	brushes	щітки
transformator	transformer	трансформатор
transformator trójkąt – gwiazda	Delta-wye transformer	трансформатор типу «трикутник-зірка»
tranzystor hamujący, chopper hamowania	braking chopper	гальмівний транзистор
twornik	armature	якір електромашини
uzwojenie kompensacyjne	compensation winding	компенсаційна обмотка
uzwojenie pierwotne	primary winding	первинна обмотка
uzwojenie wtórne	secondary winding	вторинна обмотка
wirnik, rotor	rotor	ротор
zwój	coil	виток обмотки

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Glinka T., *Maszyny elektryczne i transformatory*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018.
- Sołbut A., *Maszyny elektryczne 1. Transformatory. Maszyny indukcyjne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2017.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Wildi T., *Electrical machines, drives and power systems*, Pearson Education, New Jersey, 2006.
- Hughes A., Drury B., *Electric motors and drives: fundamentals, types and applications*, Elsevier Science & Technology, Oxford, 2019.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Загірняк М.В., Невзлін Б.І., *Електричні машини: Підручник*, Знання, 2009.
- Яцун М.А.: *Електричні машини: Навч. посіб. для студ. базового рівня підготовки за напрямком „Електромеханіка”*, Держ. ун-т „Львів. політехніка”, Львів, 1999.

## g) Metrologia / Metrology / Метрологія

Metrologia zajmuje się budową układów pomiarowych i wykorzystaniem różnych czujników do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Analiza właściwości układów ze względu na dokładność pomiarów, przesyłanie danych, wykorzystanie pomiarów w procesach technologicznych.

Metrology: deals with the construction of measurement systems and the use of various sensors to measure electrical and non-electrical quantities. Analysis of the properties of systems due to the accuracy of measurements, data transfer, use of measurements in technological processes.

Метрологія займається створенням вимірювальних систем і використанням різних датчиків для вимірювання електричних і неелектричних величин. Аналіз властивостей систем за рахунок точності вимірювань, передачі даних, використання вимірювань у технологічних процесах.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
amperomierz	ammeter	амперметр
analizator widma	spectrum analyzer	аналізатор спектра
aparat Epsteina	Epstein frame Epstein square	апарат Епштейна, рама Епштейна
bocznik	shunt	шунт
czujnik indukcyjny	inductive sensor	індуктивний датчик
czujnik pojemnościowy	capacitive displacement sensor	ємнісний датчик
czujnik zbliżeniowy	proximity sensor	безконтактний датчик
galwanometr	galvanometer	гальванометр
generator arbitralny (przebiegów arbitralnych)	arbitrary waveform generator	довільний генератор (сигнали довільної форми)
hallotron, czujnik Halla	Hall effect sensor	датчик ефекту Холла
klasa przyrządu pomiarowego	class of accuracy	клас точності вимірювального приладу
konduktometr	electrical conductivity meter	кондуктометр
licznik energii elektrycznej	electricity meter	лічильник електричної енергії
magnetorezystor, magnetoopornik, gaussotron	magnetoresistance	магніторезистор
miernik cęgowy	clamp meter	кліщі вимірювальні
miernik uniwersalny, multimetr	multimeter, volt-ohm meter, VOM	мультиметр, авометр
moduł Peltiera, ogniwo Peltiera	Peltier cell	елемент Пельтьє
mostek pomiarowy (np. Wheatstone)	bridge (e.g. Wheatstone bridge)	мостова схема (нп. міст Уїтстона)

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
niepewność pomiaru	measurement uncertainty	невизначеність вимірювання
niepewność standardowa, odchylenie standardowe	standard uncertainty, standard deviation	стандартна невизначеність, стандартне відхилення
omomierz	ohmmeter	омметр
posobnik	series regulator	серійний регулятор
przekładnik prądowy	current clamp, current probe, current transformer	трансформатор струму
przemiatanie częstotliwości (skanowanie pasma)	frequency sweep	розгортка частоти
przetwornik	transducer	вимірювальний перетворювач
przetwornik analogowo-cyfrowy	analog-to-digital converter	аналого-цифровий перетворювач
rachunek błędów	errors (residuals) calculus	похибка обчислення
rozdzielczość widma	resolution bandwidth	спектральна роздільна здатність
teledetekcja, pomiary zdalne	remote sensing	дистанційне зондування Землі (ДЗЗ)
tensometr	strain gauge	тензометр
termobimetal, bimetal termometryczny	bimetallic strip	біметалева пластина
termopara, termoogniwo, termoelement, ogniwo termoelektryczne	thermocouple	термопара
transformatorowy czujnik przemieszczeń liniowych (LVDT)	Linear Variable Differential Transformer (LVDT)	LVDT-датчик
watomierz	wattmeter	ватметр
wzmacniacz sygnałów elektrycznych	amplifier, electronic amplifier, amp	електронний підсилювач
wzorcowanie	calibration	калібрування
wzorec jednostki miary, etalon	standard, etalon	еталон
zacisk	clamp, terminal	затискач
zasilacz	power supply	блок живлення
zjawisko termoelektryczne	thermoelectric effect	термоелектричне явище

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., *Metrologia elektryczna*, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2014.
- Derlecki S., *Metrologia elektryczna i elektroniczna*, Wydawnictwa Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2010.
- Tumański S., *Technika pomiarowa*, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2013.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Wheeler A.J., Ganji A.R., *Introduction to engineering – experimentation*, Pearson Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2004.
- Potter R.W., *The art of measurement – theory and practice*, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, 2000.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Микитин Г.В., *Основи метрології: навчальний посібник*, ТДТУ ім. І. Пулюя, Сполом, Львів, 2008.
- Ціделко В.Д., Яремчук Н.А., Затока С.А., Бурченков Г.К., Шведова В.В., Стасевич В.А., *Основи метрології та виміральної техніки*, НТУУ, КПІ, 2013.

## h) Technika wysokich napięć i kompatybilność elektromagnetyczna / High voltage technology and electromagnetic compatibility / Техніка високих напруг та електромагнітна сумісність

Moduł przedmiotowy technika wysokich napięć i kompatybilność elektromagnetyczna zajmuje się budową i eksploatacją urządzeń elektrycznych ze względu na oddziaływanie sygnałów elektrycznych i wysokich napięć, potencjalne efekty negatywne działania układów. Analizie poddaje się oddziaływanie urządzeń na człowieka, inne układy i środowisko ze względu na napięcia i emitowane pole.

High voltage technology and electromagnetic compatibility: deals with the construction and operation of electrical devices due to the impact of electrical signals and high voltages, potential negative effects of the operation of systems. Analysis of the impact of devices on humans, other systems and the environment due to the voltage and emitted field.

Техніка високих напруг та електромагнітна сумісність вивчає будову та роботу електричних пристроїв, через вплив електричних сигналів та високих напруг, потенційні негативні наслідки роботи систем. Аналізується вплив пристроїв на людину, інші системи та навколишнє середовище через напругу та випромінюване поле.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
drzewienie	electrical treeing	електричне нарізування
ekranowanie	shielding	екранування
impuls prądu	current pulse	імпульс струму
iskiernik separacyjny	separation spark gap	іскровий розрядник
klatka Faradaya	Faraday shield	клітка Фарадея
korozja elektrochemiczna	galvanic corrosion, bimetallic corrosion, dissimilar metal corrosion	електрохімічна корозія
korozja kontaktowa	contact corrosion	контактна корозія
łuk elektryczny	electric arc	електрична дуга
napięcie krokowe	step voltage	крокова напруга
napięcie przebicia	breakdown voltage	напруга пробою
napięcie szczytkowe	residual voltage	залишкова напруга
ochrona przeciwprzepięciowa	lightning surge protection	захист від перенапруги
ogranicznik przepięć (odgromnik)	surge protective device (SPD), surge arrester	обмежувач перенапруг (розрядник)
pierścień koronowy	corona ring, anti-corona ring	антикоронне кільце
piorunochron	lightning rod	блискавковідвід, громовідвід
piorunowy impuls elektromagnetyczny	lightning electromagnetic impulse	електромагнітний імпульс блискавки
porażenie prądem elektrycznym	electrical injury, electrical shock	електротравма
poziom ochrony odgromowej	lightning protection level	рівень блискавкозахисту
prąd następczy	follow current	вторинний струм
prąd przetężeniowy	overcurrent, excess current	перевантаження по струму
prąd upływu	leakage current	струм витoku
prąd znamionowy	rated current, nominal current	номінальний струм
przepięcie	overvoltage	перенапруга
przewód neutralny	neutral conductor	нейтральний провід
przewód ochronny	protective earth conductor	захисний провідник
siatkowa sieć połączeń wyrównawczych	meshed bonding network	сітчаста мережа зрівняльних зв'язків
sieć izolowana	isolated network	ізольована мережа
sieć połączeń wyrównawczych	bonding network	мережа зрівняльних зв'язків
tłumienie	attenuation, damping	затухання, демпфування
transformator separacyjny	isolation transformer	розділовий трансформатор

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
układ połączeń wyrównawczych	equipotential bonding system	система зрівнювання потенціалів
układ wspólnych połączeń wyrównawczych	common bonding network	система спільного зрівнювання потенціалів
urządzenie piorunochronne	lightning protection system	пристрій блискавкозахисту
uziemienie	earthing, grounding	заземлення
wspólny punkt (potencjał) odniesienia	earthing reference point	опорна точка заземлення
wyładowanie koronowe, wyładowanie ulotowe, ulot	corona discharge, partial discharge, corona	коронний розряд
wyładowanie niezupełne	partial discharge	частковий розряд
wytrzymałość elektryczna, wytrzymałość dielektryczna	dielectric strength	електрична міцність
zabezpieczenie nadprądowe	over-current protection	захист від перевантаження
złącze zaciskowe, złącze wielofunkcyjne	clamp connector, multi use connector	затискний роз'єм

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Flisowski Z., *Technika wysokich napięć*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2021.
- Sowa A.W., *Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa*, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa, 2005.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Kuffel E., Zaengl W.S., Kuffel J., *High voltage engineering fundamentals*, Newnes, Oxford, 2000.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Шмиг Р.А., *Заземлення електричне. Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури*, Львів, 2010.

## i) Sieci elektroenergetyczne – urządzenia / Power grids – devices / Електроенергетичні мережі – пристрої

Sieci elektroenergetyczne – urządzenia to moduł, który dotyczy budowy elementów lokalnych sieci i rozległych sieci energetycznych ze względu na efektywne przesyłanie i rozdział energii. Budowa sieci ze względu na bezpieczeństwo i niezawodność eksploatacji. Dobór elementów składowych sieci w celu zapewnienia właściwych parametrów wytwarzania, przesyłania i rozdzielania energii.

Power grids – devices: concerns the construction of elements of local networks and wide area power grids due to the effective transmission and distribution of energy. Construction of the network due to the safety and reliability of operation. Selection of network components in order to ensure proper parameters of energy generation, transmission and distribution.

Електроенергетичні мережі – пристрої. Цей предмет вивчає будову елементів локальних і розгалужених електромереж за рахунок ефективної передачі та розподілу енергії. Побудова мережі завдяки безпеці та надійності експлуатації. Вибір компонентів мережі для забезпечення належних параметрів виробництва, передачі та розподілу енергії.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
aparatura rozdzielcza	switchgear	вимикач
bezpiecznik elektryczny	fuse (electrical)	запобіжник
dławik przeciwzwarciowy	short-circuit choke	дросьель короткого замикання
elektrownia	power station, power plant, generating plant	електростанція
instalacja elektryczna	electrical wiring	електропроводка
inwerter sieciowy	grid-tie inverter	мережевий інвертор
izolatory energetyczne	energy insulators	електроізоляція
izolowany punkt neutralny	isolated neutral point	ізольована нейтральна точка
kompensacja ziemno-zwarciowa	earth-fault compensation	компенсація замикання на землю
kompensator mocy biernej	reactive power compensator	компенсатор реактивної потужності
linia energetyczna napowietrzna	overhead power line	повітряна лінія електропередачі
linia kablowa średnich napięć (AC)	medium voltage cable line (AC line)	кабельна лінія середньої напруги
linia napowietrzna	overhead line	повітряна лінія
linia przesyłowa wysokiego napięcia prądu stałego	high-voltage direct current (HVDC)	високовольтна лінія постійного струму
linie energetyczne	power lines	лінії електропередач
przepust izolacyjny, tuleja	bushing	ізоляційна втулка, гільза
przesył energii elektrycznej	electric power transmission	передача електроенергії
przewód licowy	Litz wire	літцендрат

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
regulator kąta fazowego, przesuwnik fazowy	phase angle controller, phase shifter	фазорегулятор, фазозміщувач
rezystor tłumiący	damping resistor	демфуючий резистор
samoczynne załączanie rezerwy	automatic transfer switching, automatic reserve switching (ATS)	автоматичне включення резерву
schemat jednokreskowy	single-line diagram (SLD), one-line diagram	однолінійна діаграма
sieć dystrybucyjna, in. rozdzielcza	electric power distribution	розподільна мережа
sieć elektroenergetyczna	electrical grid	електроенергетична мережа
sieć elektroenergetyczna rozdzielcza	electric power distribution	розподільна електроенергетична мережа
sieć rozdzielcza	distribution network	розподільна мережа
stacja elektroenergetyczna	power station	електрична підстанція
stacja rozdzielcza	power distribution station	розподільна станція
stacja transformatorowa	transformer station	трансформаторна станція
system elektroenergetyczny	power system	електроенергетична система
system fotowoltaiczny	photovoltaic power system	фотоелектрична система
szynoprzewód, szyna prądowa	busbar	шина
tor elektroenergetyczny	power track	струмопровідний трек, струмопровідна доріжка
tor otwarty	open track	відкрита доріжка
tor pętlowy	loop track	циклічна доріжка
układ pętlowy sieci	loop network	система мережевих петель
układ promieniowy sieci	radial network	радіальна схема розміщення мережі
układ wieloliniowy sieci	multi-line layout of network	багатолінійне розташування мережі
wyłącznik różnicowoprądowy, różnicówka, bezpiecznik różnicowoprądowy	residual-current device (RCD), residual-current circuit breaker (RCCB), ground fault circuit interrupter	пристрій захисного вимкнення (ПЗВ)

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Marzecki J., *Elektroenergetyczne sieci miejskie: zagadnienia wybrane*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.



- Winkler W., Wiszniewski A., *Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017.

**Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою**

- El-Hawary M.E., *Introduction to electrical power systems*, John Wiley & Sons, Hoboken, 2008.
- Lakervi E., Holmes E.J., *Electricity distribution network design*, Peregrinus, Stevenage, 1996.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Волох П.В., Цоколенко М.П., Ревенко Л.В., Грічаненко В.А., *Довідникова книга з електроенергетики: навч. посібник*, Аграрна освіта, Київ, 2014.

**j) Sieci elektroenergetyczne – parametry / Power grids – parameters / Електроенергетичні мережі – параметри**

Moduł przedmiotowy sieci elektroenergetyczne – parametry dotyczy opisu działania i analizy właściwości układów ze względu na ilości i jakość energii elektrycznej. Analiza wpływu różnych elementów sieci, w tym kogeneracji i rozproszonych źródeł energii, na budowę i działanie sieci energetycznych i podłączonych urządzeń.

Power grids – parameters: applies to the description of operation and analysis of the properties of systems due to the quantity and quality of electricity. Analysis of the impact of various network elements, including cogeneration and distributed energy sources, on the construction and operation of power networks and connected devices.

Електроенергетичні мережі – параметри. Предмет стосується опису роботи та аналізу властивостей систем з точки зору кількості та якості електроенергії. Аналізується вплив різних елементів мережі, включаючи когенерацію та розподілені джерела енергії, на побудову та експлуатацію енергетичних мереж і підключених пристроїв.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
asymetria napięcia	voltage unbalance / voltage asymmetry	дисбаланс напруги
awarie kaskadowe	cascading failures	каскадні збої
elektrownia na paliwa kopalne	fossil-fuel power station	електростанція на викопному паливі
elektrownia szczytowo pompowa	pumped-storage hydroelectricity, load-following power plant,	гідроакumuлююча гідроелектростанція, регульована електростанція

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
elektrownia węglowa	coal-fired power stations	вугільна електростанція
generacja rozproszona	distributed generation	розподілена генерація
kogeneracja, skojarzona gospodarka energetyczna	cogeneration	когенерація
magazynowanie energii elektrycznej	grid energy storage, large-scale energy storage	накопичення електроенергії
mikrokogeneracja	micro-cogeneration, micro combined heat and power, micro-CHP	мікрогенерація
moc znamionowa	rated power, nominal power	номінальна потужність
napięcie fazowe	phase voltage	фазна напруга
napięcie międzyfazowe	phase-to-phase voltage	міжфазна напруга
napięcie międzyprzewodowe	delta voltage, line voltage, line-to-line voltage	лінійна напруга
napięcie punktu neutralnego	neutral point voltage	напруга нейтральної точки
obciążalność dopuszczalna bezpiecznika	fuse rating	допустимий номінал запобіжника
obciążalność dopuszczalna długotrwałe	admissible long-term current-carrying	допустима довготривала навантажувальна здатність
obciążalność prądowa	current-carrying capacity, ampacity	пропускна здатність струму
obciążalność zwarciowa	short-circuit current capacity / short-circuit load capacity	потужність струму короткого замикання
obciążenie bierne	passive load	пасивне навантаження
odnawialne źródła energii	renewable energy sources	відновлювана енергетика
opomiarowanie netto	net metering, net energy metering, NEM	чистий облік
panele fotowoltaiczne	photovoltaic panel	фотоелектричні панелі
pole przekroju przewodu	conductor cross-sectional area	площа поперечного перерізу провідника
prąd szczytkowy	residual current	залишковий струм
prąd wyrównawczy	equalizing current	зрівняльний струм
spadek napięcia	voltage drop	падіння напруги
spadek napięcia na linii	line voltage drop	падіння напруги в мережі
strata napięcia	voltage loss	втрата напруги
straty jałowe	idle losses	втрати простою
straty mocy	power loss	втрата потужності
straty obciążeniowe	load losses	втрати навантаження
straty prądowe	copper loss, ohmic loss, resistance loss	втрати струму

Polski	English	Українська
współczynnik mocy	power factor	коефіцієнт потужності (КП)
współczynnik zawartości harmonicznych	harmonic content coefficient	коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС)
zniekształcenia harmoniczne	harmonic distortion	спотворення сигналу

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Marzecki J., *Elektroenergetyczne sieci miejskie: zagadnienia wybrane*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
- Winkler W., Wiszniewski A., *Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- El-Hawary M.E., *Introduction to electrical power systems*, John Wiley & Sons, Hoboken, 2008.
- Lakervi E., Holmes E.J., *Electricity distribution network design*, Peregrinus, Stevenage, 1996.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Волох П.В., Цоколенко М.П., Ревенко Л.В., Грічаненко В.А., *Довідникова книга з електроенергетики: навч. посібник*, Аграрна освіта, Київ, 2014.

## k) Teoria obwodów – elementy / Circuit theory – elements / Теорія електричних кіл – елементи

Teoria obwodów – elementy to moduł przedmiotowy dotyczący podstawowych elementów składowych układów elektrycznych, sposobów łączenia, konstrukcji układów elektrycznych i elektronicznych. Projektowanie, dobór parametrów układów. Pozwala na opis i analizę właściwości złożonych i nowoczesnych układów z użyciem schematów zastępczych.

Circuit theory – elements: concerns the basic components of electrical systems, methods of connection, construction of electrical and electronic systems. Design and selection of circuits parameters. It allows to describe and analyze the properties of complex and modern systems using equivalent circuits.

Теорія електричних кіл – елементи. Предмет вивчає основні компоненти електричних систем, методи з'єднання, будову електричних та електронних систем, проектування та підбір параметрів системи. Дає можливість описувати та аналізувати властивості складних і сучасних систем за допомогою еквівалентних схем.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
autotransformator	autotransformer	автотрансформатор
bieg jałowy / bieg neutralny	neutral gear	холостий хід
bocznik	shunt	шунт
cewka indukcyjna	induction coil	катушка індуктивності, індуктивна катушка
czwórnik	two-port network	чотириполюсник
dławik	choke	електричний дросель
dwójnik	two-terminal network	двотерімінальна мережа
dzielnik napięcia	voltage divider, potential divider	дільник напруги, подільник напруги
dzielnik prądu	current divider	дільник струму, подільник струму
gałąź obwodu	circuit branch	гілка ланцюга
impedancja charakterystyczna	characteristic impedance	характеристичний опір
indukcyjność cewki (własna)	inductance, self-inductance	індуктивність
indukcyjność rozproszenia	leakage inductance	індуктивність розсіювання
indukcyjność wzajemna	mutual inductance	взаємна індуктивність
kondensator	capacitor	конденсатор
obciążenie	load	навантаження
obwód elektryczny	electrical network	електричне коло, електричний ланцюг
obwód rezonansowy LC	LC resonant circuit, resonant circuit, tank circuit tuned circuit	резонансний LC-контур
oczko obwodu	loop	ланцюгова петля
pojemność	capacitance	ємність
połączenie w gwiazdę	three-phase wye (Y) circuit	з'єднання зіркою
połączenie w trójkąt	three-phase delta ( $\Delta$ ) circuit	з'єднання трикутником
posobnik	series regulator	серійний регулятор
potencjometr	potentiometer	потенціометр
przekładnia zwojowa transformatora	transformer turns ratio / transformer turn gear	коефіцієнт витків трансформатора
przekładnik prądowy	current transformer	трансформатор струму
reaktancja	reactance	реактивний опір
rezystancja	resistance, ohmic resistance	електричний опір
schemat zastępczy	substitute diagram	еквівалентна схема
tłumik (np. układ RC)	snubber (e.g. RC snubber)	демпфер

Polski	English	Українська
układ drabinkowy	ladder circuit (network)	ступінчата схема
układ o parametrach skupionych	lumped-element circuit	схема із зосередженими елементами
węzeł elektryczny	node	електричний вузол
współczynnik sprzężenia	coupling factor / coupling coefficient	коефіцієнт зв'язку (КЗ)
współczynnik strat dielektrycznych	dielectric loss factor	коефіцієнт діелектричних втрат
wykres wskazowy, wykres wektorowy	phasor diagram	коливальний контур
zwarcie	short circuit	коротке замикання
źródło napięciowe	voltage source	джерело напруги
źródło prądowe	current generator, current source	джерело струму
źródło sterowane	controlled source	контрольоване джерело

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Bolkowski S., *Teoria obwodów elektrycznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2023.
- Osiowski J., Szabatin J., *Podstawy teorii obwodów*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2016.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Alexander Ch., Sadiku M., *Fundamental of electric circuits*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2012,
- Balmer L., *Signals and systems – an introduction*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1997.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Будіщев М.С., *Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка*, Афіша, Львів, 2001.
- Бобало Ю.Я. [та ін.]: *Основи теорії електронних кіл: підручник для студ. вищих навч. закладів*, Видавництво національного ун-ту Львівська політехніка, 2008.

## l) Teoria obwodów – sygnały i parametry / Circuit theory – signals and parameters / Теорія електричних кіл – сигнали та параметри

Teoria obwodów – sygnały i parametry to moduł dotyczący metod opisu matematycznego sygnałów i elementów układów. Obejmuje metody analizy układów elektrycznych i elektronicznych, tworzenia modeli matematycznych i numerycznych układów. Opis układów z użyciem pochodnych wielkości opisujących właściwości.

Circuit theory – signals and parameters: deals with methods of mathematical description of signals and circuit elements. It includes methods of analyzing electrical and electronic systems, creating mathematical and numerical models of circuits. Description of circuits using derived parameters.

Теорія електричних кіл – сигнали та параметри. Предмет вивчає методи математичного опису сигналів та елементів схем. Він включає методи аналізу електричних і електронних систем, створення математичних моделей та числових систем. Описує системи за допомогою похідних величин, які описують властивості.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
charakterystyka prądowo-napięciowa	voltage-current characteristic	вольт-амперна характеристика
częstotliwość drgań własnych	natural frequency, eigenfrequency	власна частота
częstotliwość graniczna	cutoff frequency	частота зрізу
częstotliwość rezonansowa	resonant frequency, resonance frequency	резонансна частота
współczynnik jakości	quality factor, Q factor	добротність
faza początkowa	initial phase	початкова фаза
impedancja	electrical impedance	електричний імпеданс
impedancja (zespolona)	impedance (complex)	імпеданс (комплексне число)
jednostka urojona	imaginary unit, unit imaginary number	уявна одиниця
liczba zespolona	complex number	комплексне число
metoda potencjałów węzłowych	nodal analysis, node-voltage analysis, branch current method	вузловий аналіз
metoda prądów oczkowych	mesh current method, mesh analysis	контурний аналіз
moc bierna	reactive power, wattless power	реактивна потужність
moc czynna	active power, real power	активна потужність
moc odkształcenia, deformacji	deformed power	потужність спотворення
moc pozorna	apparent power	видима потужність
napięcie chwilowe	instantaneous voltage	миттєва напруга

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
napięcie fazowe	phase voltage	фазна напруга
napięcie jałowe	off-load voltage, open-circuit voltage	напруга холостого ходу
napięcie międzyfazowe	phase-to-phase voltage,	міжфазна напруга
napięcie międzyprzewodowe	delta voltage, line voltage, line-to-line voltage	лінійна напруга
napięcie przemiennie	alternating voltage	змінна напруга
napięciowe prawo Kirchhoffa	Kirchhoff's second law, Kirchhoff's loop rule	друге правило Кірхгофа
natężenie prądu	current	сила струму
pierwsze prawo Kirchhoffa	Kirchhoff's current law (KCL), Kirchhoff's junction rule	перше правило Кірхгофа
potencjał elektryczny	electric potential	електростатичний потенціал
przesunięcie fazowe	phase shift	фазовий зсув
składowa stała	DC bias, DC component, DC offset, DC coefficient (DC: direct current)	фіксований компонент
stan nieustalony	transient state	перехідний стан
stan ustalony	steady state	стійкий стан
stosunek sygnału do szumu	signal-to-noise ratio (snr or s/n)	співвідношення сигнал/шум
straty histerezowe	hysteresis loss	втрати на гістерезис
straty prądowe	copper loss, ohmic loss, resistance loss	втрати струму
straty w rdzeniu	iron loss, core loss	втрати сердечника
straty wiroprądowe	eddy-currents loss	втрати на вихрові струми
sygnał ciągły	continuous signal	безперервний сигнал
sygnał zniekształcony okresowy	distorted periodic signal	спотворений періодичний сигнал
szerokość pasma	bandwidth	ширина смуги
wartość chwilowa	actual value, instantaneous value	миттєве значення
wartość skuteczna	RMS value, root-mean square value	ефективне значення
współczynnik szczytu	crest factor	хрест-фактор
wykres wskazowy, wykres wektorowy	phasor diagram	коливальний контур

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Gajo Z., *Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2020.
- Bolkowski S., *Teoria obwodów elektrycznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2023.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Laxpati S.R., Goncharoff V., *Practical signal processing and its applications*, World Scientific, Singapore, 2018.
- Alexander Ch., Sadiku M., *Fundamental of electric circuits*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2012,
- Balmer L., *Signals and systems – an introduction*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1997.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Будіщев М.С., *Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка*, Афіша, Львів, 2001.
- Бобало Ю.Я. [та ін.]: *Основи теорії електронних кіл: підручник для студ. вищих навч. закладів*, Видавництво національного ун-ту Львівська політехніка, 2008.

## m) Urządzenia elektroenergetyczne / Power devices / Силові пристрої

Moduł przedmiotowy urządzenia elektroenergetyczne dotyczy budowy urządzeń elektrycznych (energetycznych) i lokalnych instalacji elektrycznych. Obejmuje metody analizy właściwości instalacji i podłączonych urządzeń ze względu na zapewnienie właściwych warunków eksploatacji.

Power devices: applies to the construction of electrical (energy) devices and local electrical installations. Include methods of analyzing the characteristics of the installation and connected devices due to the appropriate operating conditions.

Предмет силові пристрої стосується будови електричних (енергетичних) пристроїв і локальних електроустановок. Предмет охоплює методи аналізу характеристик установок та підключених пристроїв за рахунок забезпечення відповідних умов експлуатації.



Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
charakterystyka nagrzewania	heating characteristics, heating profile	теплова характеристика
dławik gaszący, cewka Petersena	arc suppression coil, Petersen's coil	заземлюючий дугогасний реактор, котушка Петерсена
dławik przeciwzwarciowy	short-circuit choke, current-limiting reactor	дросель короткого замикання
dopuszczalne długotrwałe podwyższenie napięcia roboczego	permissible long-term increase in operating voltage	допустиме тривале підвищення робочої напруги
instalacja elektryczna	electrical wiring	електроустановка, електричний провід
łącznik elektryczny	switch	перемикач
metoda składowych symetrycznych	method of symmetrical components	метод симетричних компонент
moc zwarciowa	short-circuit power	потужність короткого замикання
napięcie znamionowe izolacji	rated insulation voltage	номінальна напруга ізоляції
narażenia środowiskowe	environmental exposures	вплив навколишнього середовища
obciążalność	load capacity	навантажувальна ємність
obciążalność prądowa długotrwała	current-carrying capacity, ampacity	довгострокова пропускна здатність по струму
odłącznik	switch	вимикач
opór cieplny	thermal resistance	термічний опір
połączenie wyrównawcze	equipotential bonding	зрівняльне з'єднання
prąd rozruchowy	inrush current, input surge current, switch-on surge	пусковий струм
prąd udarowy	surge current	імпульсний струм
prąd znamionowy szczytowy	rated peak current	номінальний піковий струм
przełącznik	relay	реле
przepięcie	overvoltage	перенапруга
przepięcie łączeniowe	SEMP, Switching Electromagnetic Pulse	комутаційна перенапруга
przewód fazowy / neutralny	phase wire	фазний провід
rozdzielnia napowietrzna	overhead switching station	підвісні розподільні пристрої
rozdzielnica elektryczna	electrical switchboard	розподільний щит

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
rozłącznik	switch, disconnecter	комутатор, світч
składowa zgodna	positive sequence components	сумісний компонент
składowa przeciwna	negative sequence components	негативна складова
składowa zerowa	zero sequence components	нульовий компонент
soft start, ogranicznik udaru prądowego	surge current limiter	пристрій плавного пуску двигуна
stycznik	contactor	контактор
tor prądowy	current circuit	струмопровідний трек, струмопровідна доріжка
transformator rozdzielczy	distribution transformer	розподільний трансформатор
warunki standardowe (normalne)	standard temperature and pressure (STP)	стандартні умови, нормальні умови
wyłącznik	interrupter switch	перемикач
wyłącznik nadmiarowo-prądowy, wyłącznik nadprądowy	circuit breaker	автоматичний вимикач
wytrzymałość elektryczna, wytrzymałość dielektryczna	electrical strength, dielectric strength	електрична міцність
zabezpieczenia przepięciowe	surge protector device (SPD), spike suppressor, surge suppressor,	захист від перенапруги

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish /

#### Список доступної літератури польською мовою

- Markiewicz H., *Instalacje elektryczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018.
- Markiewicz H., *Urządzenia elektroenergetyczne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2013.
- Lejdy B., Sulkowski M., *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019.
- Duszczyk K., Dubrawski A., Pawlik M., Dubrawski A., Szafranski M., *Inteligentny budynek. Poradnik projektanta, instalatora i użytkownika*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /

#### Список доступної літератури англійською мовою

- Seip G.G., *Electrical installations handbook: power supply and distribution, protective measures, electromagnetic compatibility, electrical installation*, John Wiley & Sons., Chichester, 2000.
- Stokes G., *Handbook of electrical installation practice*, Balckwell Science, Oxford, 2003.

- *Правила улаштування електроустановок*, Вид-во Форт, 2011.

### 1.3. Informatyka techniczna i telekomunikacja / Information and communication technology / Технічні інформаційні технології та телекомунікації

Informatyka techniczna i telekomunikacja to dyscyplina naukowa, która zajmuje się badaniem i zastosowaniem technologii informatycznych w dziedzinie inżynierii oraz komunikacji telekomunikacyjnej. Połączenie tych dwóch obszarów umożliwia opracowanie, projektowanie, wdrażanie i zarządzanie systemami komputerowymi oraz sieciami telekomunikacyjnymi. Informatyka techniczna skupia się na zastosowaniu wiedzy informatycznej w inżynierii, w tym w projektowaniu, analizie, optymalizacji i sterowaniu procesami technologicznymi. Obejmuje zagadnienia takie jak programowanie, algorytmy, modelowanie i symulacje komputerowe, bazy danych, systemy operacyjne, inżynierię oprogramowania, systemy wbudowane, przetwarzanie sygnałów, technologię internetową i wiele innych. Telekomunikacja skupia się na przesyłaniu, wymianie i przetwarzaniu informacji na odległość przy użyciu różnych mediów i technologii. Obejmuje projektowanie i zarządzanie sieciami komunikacyjnymi, protokołami transmisji danych, systemami komutacji, technologią cyfrową, sieciami bezprzewodowymi, telefonią komórkową, transmisją danych, sieciami szerokopasmowymi, systemami telewizji cyfrowej i wieloma innymi aspektami komunikacji.

Technical informatics and telecommunications is a scientific discipline that deals with the study and application of information technology in the field of engineering and telecommunications communication. Technical informatics focuses on the application of information technology knowledge in engineering, including the design, analysis, optimization and control of technological processes. It covers topics such as programming, algorithms, computer modeling and simulations, databases, operating systems, software engineering, embedded systems, signal processing, internet technology and much more. Telecommunications focuses on the transmission, exchange and processing of information remotely using various media and technologies. It covers the design and management of communication networks, data transmission protocols, switching systems, digital technology, wireless networks, mobile telephony, data transmission, broadband networks, digital TV systems and many other aspects of communication.

Технічні інформаційні технології та телекомунікації — наукова дисципліна, яка займається вивченням і застосуванням інформаційних технологій у галузі

інженерії та телекомунікаційного зв'язку. Поєднання цих двох сфер дозволяє розробляти, проектувати, впроваджувати та управляти комп'ютерними системами та телекомунікаційними мережами. Технічна інформатика зосереджується на застосуванні знань інформаційних технологій в техніці, включаючи проектування, аналіз, оптимізацію та керування технологічними процесами. Включає такі теми, як програмування, алгоритми, комп'ютерне моделювання та симуляцію, бази даних, операційні системи, розробку програмного забезпечення, вбудовані системи, обробку сигналів, інтернет-технології та багато інших. Телекомунікації зосереджуються на передачі, обміні та обробці інформації на відстані за допомогою різноманітних засобів та технологій. Охоплюють проектування та управління мережами зв'язку, протоколами передачі даних, системами комутації, цифровими технологіями, бездротовими мережами, мобільною телефонією, передачею даних, ширококутовими мережами, системами цифрового телебачення та багатьма іншими аспектами зв'язку.

Moduły przedmiotowe charakterystyczne dla dyscypliny / Subject modules specific to the discipline / Предмети характерні для дисципліни

- a) Algorytmika / Algorithms / Алгоритміка
- b) Analiza i przetwarzanie danych biometrycznych / Biometric signal analysis and processing / Аналіз і обробка біометричних даних
- c) Inżynieria komputerowa / Computer engineering / Комп'ютерна інженерія
- d) Inżynieria oprogramowania / Software engineering / Інженерія програмного забезпечення
- e) Matematyczne metody informatyki / Mathematical methods of informatics / Математичні методи інформатики
- f) Metodologia programowania / Programming methodology / Методологія програмування
- g) Multimedia / Multimedia / Мультимедія
- h) Systemy informacyjne / Information systems / Інформаційні системи
- i) Sztuczna inteligencja / Artificial intelligence / Штучний інтелект
- j) Technologie sieciowe / Network technologies / Мережеві технології

#### a) Algorytmika / Algorithms / Алгоритміка

Algorytmika to dział informatyki zajmujący się analizą oraz projektowaniem algorytmów. Algorytmika ma duży wpływ na wydajność systemów komputerowych. Wydajność algorytmów zależy od struktur danych, na których są one implementowane.

Algorithmics is a branch of computer science dealing with the analysis and design of algorithms. Algorithms have a big impact on the performance of computer systems. Efficiency of algorithms depends on the data structures on which they are implemented.

Алгоритміка – це розділ інформатики, який займається аналізом і проектуванням алгоритмів. Алгоритміка має великий вплив на продуктивність комп'ютерних систем. Ефективність алгоритмів залежить від структур даних, на яких вони реалізовані.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
algorytm	algorithm	алгоритм
algorytm całkowicie poprawny	completely correct algorithm	алгоритм абсолютно правильний
algorytm częściowo poprawny	partially correct algorithm	частково правильний алгоритм
algorytmy iteracyjne	iterative algorithms	ітераційні алгоритми
algorytmy rekurencyjne	recurrent algorithms	рекурсивні алгоритми
B-drzewa	B-trees	Б-дерева
derekursywacja	derecursivity	дерекурсивність
drzewa binarne	binary trees	бінарні дерева
drzewa czerwono-czarne	red and black trees	червоно-чорні дерева
funkcje haszujące	hash functions	хеш-функції
geometria obliczeniowa	computational geometry	обчислювальна геометрія
graf	graph	граф
haszowanie doskonałe	perfect hashing	ідеальне хешування
kod algorytmu	algorithm code	код алгоритму
kolejki	queues	черги
kopce Fibonacciego	Fibonacci heaps	купи Фібоначі
listy	linked lists	зв'язаний список
maksymalny przepływ w grafie	Maximum flow problem	максимальний протік на графі
minimalne drzewo rozpinające	minimum spanning tree	мінімальне кістякове дерево
najkrótsze ścieżki w grafie	the shortest path in a graph	найкоротший шлях на графі
notacja asymptotyczna funkcji	asymptotic function notation	запис асимптотичної функції
przeszukiwanie grafu w głąb	depth-first search	пошук у глибину на графі
przeszukiwanie grafu wszerek	breadth-first search	пошук у ширину на графі
schemat blokowy	block diagram	блок-схема
sortowanie bąbelkowe	bubble sort	сортування бульбашкою
sortowanie przez scalanie	merge sort	сортування злиттям
sortowanie szybkie	quicksort	швидке сортування
sortowanie z użyciem kopca	heap sort	пірамідальне сортування

Polski	English	Українська
stosy	stacks	стек
szukanie wzorca w tekście	finding a pattern in the text	алгоритм пошуку рядка
tablice z haszowaniem	hash tables	хеш-таблица
technika programowania zachłannego	greedy programming technique	техніка жадібного програмування
technika dziel i zwyciężaj	divide and conquer technique	техніка розділяй і володарюй
technika programowania dynamicznego	dynamic programming technique	техніка динамічного програмування
złożoność czasowa algorytmu	time complexity of the algorithm	часова складність алгоритму
złożoność pamięciowa algorytmu	memory complexity of the algorithm	складність пам'яті алгоритму

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Cormen T.H., Leiserson Ch.E., Rivest R.L., *Wprowadzenie do algorytmów*, WNT, Warszawa, 2004.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Cormen T.H., Leiserson Ch.E., Rivest R.L., *Introduction Algorithms*, 3rd edition, MIT Press, Cambridge–London, 2009.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Кормен Т., Лейзерсон Ч., Рівест Р., Стайн К., *Вступ до алгоритмів*, The MIT Press, 2019.

## b) Analiza i przetwarzanie sygnałów biometrycznych / Biometric signal analysis and processing / Аналіз і обробка біометричних сигналів

Analiza i przetwarzanie sygnałów biometrycznych to moduł przedmiotowy zajmujący się identyfikacją, pomiarem i analizą unikatowych cech fizycznych, behawioralnych i biochemicznych ludzi lub innych istot żywych. Biometria wykorzystuje te cechy do identyfikacji, uwierzytelnienia tożsamości, monitorowania i analizy.

Biometric signal analysis and processing deals with the identification, measurement and analysis of unique physical, behavioural and biochemical characteristics of humans or other living beings. Biometrics uses these characteristics for identification, identity authentication, monitoring and analysis.

Аналіз і обробка біометричних сигналів це предмет пов'язаний з ідентифікацією, вимірюванням і аналізом унікальних фізичних, поведінкових і біохімічних характеристик людини або інших живих істот. Біометрія використовує ці характеристики для ідентифікації, автентифікації, моніторингу та аналізу.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
analiza czasowo-częstotliwościowa	time-frequency analysis	частотно-часовий аналіз (ЧЧА)
analiza dynamiki pisma	handwriting dynamics analysis	аналіз динаміки почерку
analiza sekwencji czasowych	time series analysis	аналіз часових послідовностей
analiza składowych głównych	principal component analysis	аналіз основних компонентів
analiza sygnałów czasowo-przestrzennych	spatiotemporal analysis	аналіз просторово-часових сигналів
binaryzacja	binarization	бінаризація
biometria	biometrics	біометрія
cyfrowe przetwarzanie dźwięku	digital signal processing	цифрова обробка сигналів
ekstrakcja cech	features extraction	виділення ознак
filtracja obrazu	image filtering	фільтрація зображень
identyfikacja biometryczna	biometric identification	біометрична ідентифікація
identyfikacja i weryfikacja człowieka	human identification and verification	ідентифікація та встановлення особи
identyfikacja obiektów na obrazie	image object identification	ідентифікація об'єктів зображення
klasyfikacja statystyczna	statistical classification	статистична класифікація
kompresja dynamiki dźwięku	audio signal dynamic range compression	компресія динаміки звуку
korekcja barwy dźwięku	tone correction	тонова корекція
normalizacja sygnału	signal normalization	нормалізація сигналу
odcisk palca	fingerprint	відбиток пальця
pomiary fizyczne, behawioralne i emocjonalne	physical, behavioural and emotional measurements	фізичні, поведінкові та емоційні вимірювання
przetwarzanie obrazów cyfrowych	digital image processing	цифрова обробка зображень
rozpoznanawanie mowy	speech recognition	розпізнавання мови
rozpoznanawanie mówcy	speaker recognition	розпізнавання мовця
rozpoznanawanie pisma	handwriting recognition	розпізнавання рукописного тексту

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
rozpoznanie siatkówki	retina recognition	розпізнавання сітківки
rozpoznanie tęczy	iris recognition	розпізнавання райдужної оболонки
rozpoznanie twarzy	face recognition	розпізнавання обличчя
segmentacja obrazu	image segmentation	сегментація зображення
sztuczne sieci neuronowe	artificial neural networks	штучні нейронні мережі
uczenie maszynowe	machine learning	машинне навчання

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Bolle R.M., Connel H., Pankanti S., Ratha N.K., Senior A.W., *Biometria*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Jain A.K., Ross A.A., Nandakumar K., *Introduction to Biometrics*, Springer, New York, 2012.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г., *Біометрія*, Вид-во Камула, 2004.

## c) Inżynieria komputerowa / Computer engineering / Комп'ютерна інженерія

Inżynieria komputerowa to specjalność informatyki technicznej zajmująca się architekturą, projektowaniem i działaniem systemów komputerowych, w tym wbudowanych, na poziomie sprzętowym oraz oprogramowania sprzętowego. Obejmuje również projektowanie sprzętu sterowników dla systemów wbudowanych do automatyzacji procesów oraz zarządzanych przez internet (Internet rzeczy) wraz z odpowiednim oprogramowaniem podstawowym.

Computer engineering a specialisation of technical computing that deals with the architecture, design and operation of computer systems, including embedded systems, at the hardware and firmware level. It also includes the design of controller hardware for embedded systems for process automation and managed via the internet (Internet of things), together with the corresponding underlying software.

Комп'ютерна інженерія – спеціалізація в галузі технічної інформатики, яка займається архітектурою, проектуванням та експлуатацією комп'ютерних систем, в тому числі вбудованих систем, на рівні апаратного та програмного забезпечення. Вона також включає розробку апаратного забезпечення контролерів для



вбудованих систем автоматизації процесів, керованих через інтернет (Інтернет речей), разом з відповідним базовим програмним забезпеченням.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
aplikacje wieloplatformowe	cross-platform software	багатоплатформні додатки
architektura komputerowa	computer architecture	архітектура комп'ютера
chmura obliczeniowa	cloud computing	хмарні обчислення
czujnik sensor	sensor	датчик, сенсор
interfejs programowania aplikacji	application programming interface	прикладний програмний інтерфейс
interfejs użytkownika	user interface	інтерфейс користувача
internet rzeczy	internet of things	Інтернет речей (IP)
jądro systemu operacyjnego	kernel (operating system)	ядро операційної системи
komunikacja międzyprocesowa	inter-process communication	взаємодія між процесами
konfiguracja systemu	system configuration	конфігурація системи
mikrokontroler	microcontroller	мікроконтролер
monitorowanie systemu	system monitoring	моніторинг систем
urządzenia peryferyjne	peripheral device	периферійні пристрої
proces	process	процес
programowanie niskopoziomowe	low-level programming	низькорівнева мова програмування
programowanie wysokopoziomowe	high-level programming	високорівнева мова програмування
protokół komunikacyjny	communication protocol	комунікаційний протокол
przerwania (sprzętowe/ programowe)	interrupt (hardware/software)	переривання (апаратні/ програмні)
przetwarzanie sygnałów	signal processing	обробка сигналів
rozwiązywanie problemów	troubleshooting	виправлення неполадок
skalowalność	scalability	масштабовність
synchronizacja	synchronization	синхронізація
system czasu rzeczywistego	real-time computing	система реального часу
system operacyjny	operating system	операційна система
system plików	file system	файлова система
system wbudowany	embedded system	вбудовувана система
system rozproszony	distributed system	розподілена система
układ cyfrowy	digital circuit	цифрова схема
wątek	thread	потік

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
zarządzanie aktualizacjami	patch management	керування патчами, управління патчами
zarządzanie bezpieczeństwem	security management	керування безпекою, управління безпекою
zarządzanie energią	energy management	енергетичний менеджмент, управління енергією
zarządzanie kontami	account management	керування рахунками, управління рахунками
zarządzanie pamięcią	memory management	керування пам'яттю, управління пам'яттю
zarządzanie plikami	file management	управління файлами
zarządzanie siecią	network management	керування мережею, управління мережею
zarządzanie zasobami	resource management	управління ресурсами

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Stallings W., *Organizacja i architektura systemu komputerowego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2022.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Stallings W., *Computer Organization and Architecture. Designing for Performance*, Pearson, Boston, 2018.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Масловський Б.І., Дровозов В.І., Коба О.В., *Технології проектування комп'ютерних систем*, Київ, 2015.

## d) Inżynieria oprogramowania / Software engineering / Інженерія програмного забезпечення

Inżynieria oprogramowania to gałąź informatyki technicznej wykorzystująca podejście inżynierskie do kompleksowego procesu tworzenia oprogramowania, zaczynając od analizy i określenia wymagań poprzez etap projektowania i wdrażania aż do ciągłej ewolucji i doskonalenia ostatecznego produktu.

Software engineering is a branch of technical computing that uses an engineering approach to the end-to-end software development process, starting from the analysis and definition of requirements, through the design and implementation stages, to the continuous evolution and improvement of the final product.

Інженерія програмного забезпечення – це галузь технічної інформатики, яка використовує інженерний підхід до наскрізного процесу розробки програмного забезпечення, від аналізу та визначення вимог, через етапи проектування та реалізації, до послідовного розвитку та вдосконалення кінцевого продукту.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
analiza statyczna kodu	static code analysis	статичний аналіз коду
analiza wymagań	requirements analysis, requirements engineering	аналіз вимог
architektura oprogramowania	software architecture	архітектура програмного забезпечення
automatyzacja procesów wytwarzania oprogramowania	software development automation	автоматизація розробки програмного забезпечення
automatyzacja testów	test automation	автоматизоване тестування
cykl życia oprogramowania	software life cycle models	життєвий цикл програмного забезпечення
dynamiczna analiza programu	dynamic program analysis	динамічний аналіз програми
integracja systemu	system integration	системна інтеграція
interfejs użytkownika	user interface	інтерфейс користувача
inżynieria oprogramowania	software engineering	програмна інженерія
inżynieria wsteczna, inżynieria odwrotna, programowanie zwrotne	backwards engineering, back engineering, reverse engineering	зворотна розробка
kontrola jakości oprogramowania	software quality control	контроль якості програмного забезпечення
metodyki procesu produkcji oprogramowania	software development methodologies	методології розробки програмного забезпечення
metryka oprogramowania	software metric	метрика програмного забезпечення
modelowanie procesów biznesowych	business process modeling	моделювання бізнес-процесів
modelowanie UML	UML: Unified Modeling Language	моделювання UML
oprogramowanie do pracy grupowej	collaborative software, groupware	програмне забезпечення для спільної роботи
optymalizacja oprogramowania	software optimization	оптимізація програмного забезпечення
programowanie zwinne	agile programming	гнучка розробка програмного забезпечення, agile методи

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
projektowanie interfejsów użytkownika	user interface design, ui design, user interface engineering	дизайн інтерфейсу користувача
projektowanie oprogramowania	software design	проектування програмного забезпечення
prototypowanie oprogramowania	software prototyping	прототипування програмного забезпечення
refaktoryzacja kodu	code refactoring	рефакторинг програмного коду
testowanie oprogramowania	software testing	тестування програмного забезпечення
utrzymanie oprogramowania	software maintenance	підтримка програмного забезпечення
wdrożenie oprogramowania	software distribution	дистрибуція програмного забезпечення
projektowanie uniwersalne	universal design	універсальний дизайн / універсальне проектування
wzorce projektowe	design patterns, software design patterns	шаблони проектування програмного забезпечення
zarządzanie projektami	project management	управління проєктами
zarządzanie ryzykiem projektu	project risk management	управління ризиками в проєктах

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Sommerville I., *Inżynieria oprogramowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2022.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Sommerville I., *Software Engineering* (9<sup>th</sup> ed.), Pearson Education, Cambridge, 2021.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Лаврищева К.М., *Програмна інженерія підручник*, К., 2008.

## e) Matematyczne metody informatyki / Mathematical methods of informatics / Математичні методи інформатики

Do matematycznych metod informatyki zaliczamy metody probabilistyczne i statystykę, eksplorację danych, optymalizację, obliczenia równoległe, obliczenia z wykorzystaniem akceleratorów graficznych, metody wspomagania negocjacji oraz zarządzanie portfelem inwestycyjnym.

Mathematical methods of computer science include probabilistic methods and statistics, data mining, optimization, parallel computing, calculations using graphical accelerators, negotiation support methods and investment portfolio management.

Математичні методи інформатики включають ймовірнісні методи та статистику, аналіз даних, оптимізацію, паралельні обчислення, обчислення з використанням графічних прискорювачів, методи підтримки переговорів та управління інвестиційним портфелем.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
algorytm odroczonej akceptacji	deferred acceptance algorithm	алгоритм відкладеного прийняття
ciągła zmienna losowa	continuous random variable	неперервна випадкова величина
dyskretna zmienna losowa	discrete random variable	дискретна випадкова величина
dystrybuanta zmiennej losowej	cumulative distribution function	функція розподілу / дистриб'ютор випадкової змінної
estymacja przedziałowa	range estimator	оцінка діапазону / інтервальна оцінка
estymacja punktowa	point estimation	точкова оцінка
estymator	estimator	статистична оцінка / оцінювач
funkcja optymalizacyjna	optimization function	функція оптимізації
gęstość zmiennej losowej	density of a random variable	функція густини ймовірності
interfejs OpenMp	Open Mp interface	інтерфейс OpenMp
interfejs transmisji wiadomości (MPI)	Message Passing Interface (MPI)	інтерфейс передачі повідомлень
kodowanie informacji	information coding	кодування інформації
kody korygujące błędy	error correction codes	коди виправлення помилок
kody rozpoznające	recognition codes	коди розпізнавання
kolorowanie krawędzi grafu	graph edges coloring	фарбування ребер у графі
kolorowanie wierzchołków grafu	graph vertices coloring	фарбування вершин графа
korelacja zmiennej losowej	correlation of a random variable	кореляція
kryptosystemy z kluczem publicznym	public key cryptosystems	криптосистеми з відкритим ключем
maszyna Enigma	Enigma machine	Енігма автомат

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
metody wielokryterialne wspomagające proces negocjacyjny	multi-criteria methods supporting the negotiation process	багатокритеріальні методи забезпечення переговорного процесу
miary ryzyka (VaR, ES)	risk measures (VaR – Value at Risk; ES – Expected Shortfall)	заходи ризику (VaR, ES)
modele market-timing	market-timing models	моделі ринкового часу
modele teorii portfela inwestycyjnego	portfolio theory models	моделі портфельної теорії
problem NP – trudny	NP-hardness (non-deterministic polynomial-time hardness)	NP-складна задача
problem NP – zupełny	NP-completeness	NP-складна задача
problem optymalizacyjny	optimization problem	задача оптимізації
proces negocjacyjny	negotiation process	переговорний процес
programowania akceleratorów GPU	GPU: Graphics Processing Unit	програмування прискорювача GPU
programowanie równoległe	parallel programming	паралельне програмування
próbkiwanie	sampling	вибірka
regresja zmiennej losowej	random variable regression	регресійний аналіз
rozkład zmiennej losowej	distribution of a random variable	розподіл імовірностей
systemy wieloprocesorowe	multiprocessor systems	багато процесорні системи
systemy wspomaganie negocjacji	negotiation support systems	системи підтримки переговорів
twierdzenie Halla o kojarzeniu małżeństw	Hall's marriage matching theorem	теорема Холла про шлюб
wskazniki oceny efektywności zarządzania portfelem	portfolio management effectiveness assessment indicators	показники оцінки ефективності управління портфелем
zbiór Mandelbrota	Mandelbrot set	множина Мандельброта

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Sobczyk M., *Statystyka matematyczna*, PWN, Warszawa, 2011.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Scheaffer R.L., *Probability and statistics for engineers*, Brooks/Cole, Cengage Learning, Boston, 2011.

## Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Буріменко Ю.І., Фомичев М.Я., *Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси і математична статистика: навчально-методичний посібник для студентів денної та заочної форми навчання*, Odessa, 2005.

### f) Metodologia programowania / Programming methodology / Методологія програмування

Metodologia programowania to dziedzina obejmująca analizę problemu poprzez opracowanie algorytmów opartych na nowoczesnych technikach programowania, zaprojektowanie programów w odpowiednich językach oraz ich implementację na odpowiedniej platformie.

Programming methodology is a discipline involving the analysis of a problem through the development of algorithms based on modern programming techniques, the design of programmes in appropriate languages and their implementation on an appropriate platform.

Методологія програмування – це дисципліна, що передбачає аналіз проблеми через розробку алгоритмів на основі сучасних методів програмування, проектування програм на відповідних мовах та їх реалізацію на відповідній платформі.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
biblioteka	library	бібліотека
debuger	debugger	налагоджувач
dziedziczenie	inheritance	спадковість
funkcja	function	підпрограма
instrukcja	statement, instruction, manual	інструкція
instrukcja iteracyjna (pętla)	loop	цикл
instrukcja warunkowa	conditional statement	умовний перехід
instrukcja wyboru	switch statement	інструкція перемикач
interpreter	interpreter	інтерпретатор
język programowania	programming language	мова програмування
język znaczników	markup language	мова розмітки
kompilator	compiler	компілятор
metodyka programowania	programming methodology	методологія програмування
obiektowy model dokumentu	document object model	об'єктна модель документа

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
obsługa wyjątków	exception handling	обробка винятків
polimorfizm	polymorphism	поліморфізм
programowanie agentowe	agent-oriented programming	агентно-орієнтований підхід
programowanie funkcyjne	functional programming	функційне програмування
programowanie obiektowe	object-oriented programming	об'єктно-орієнтоване програмування
programowanie proceduralne	procedural programming	процедурне програмування
programowanie reaktywne	reactive programming	реактивне програмування
programowanie rozproszone	distributed programming	розподілене програмування
programowanie równoległe	parallel programming	паралельне програмування
programowanie współbieżne	concurrent programming	рівночасне програмування
programowanie zdarzeniowe	event-driven programming	подійно-орієнтоване програмування
refaktoryzacja kodu	code refactoring	рефакторинг коду
referencja	reference	посилання
tablica	array, board, table	масив
testy automatyczne	automatic tests	автоматизоване тестування
testy funkcjonalne	functional tests	функціональне тестування
testy jednostkowe	unit tests	модульне тестування
testy manualne	manual tests	ручне тестування
wskaźnik	pointer	вказівник
wzorzec projektowy	software design pattern	шаблони проектування програмного забезпечення
zmienna	variable	змінна

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Wirth N., *Algorytmy + Struktury danych = Programy*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Sebesta R., *Concepts of Programming Languages*, Pearson, Upper Saddle River, 2022.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Нікітченко М.С., *Теоретичні основи програмування: навчальний посібник*, Ніжин, Видавництво НДУ імені Миколи Гоголя, 2010.



## g) Multimedia / Multimedia / Мультимедія

Do dziedziny multimedia zaliczamy przetwarzanie sygnałów i obrazów, grafikę komputerową, analizę obrazów oraz rzeczywistość wirtualną.

The multimedia field includes: signal and image processing, computer graphics, image analysis and virtual reality.

Термін "Мультимедія" включає обробку сигналів і зображень, комп'ютерну графіку, аналіз зображень і віртуальну реальність.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
algorytm Bresenhama	Bresenham's line algorithm	Алгоритм Брезенхейма
algorytm szybkiej transformaty Fouriera	Fast Fourier Transform	Швидке перетворення Фур'є
binaryzacja obrazu (progowanie)	image binarization (thresholding)	порогування
cyfryzacja sygnałów analogowych	digitalization of analog signals	оцифрування аналогових сигналів
dekompresja danych	data decompression	розархівування даних
dylatacja	dilation	розширення
erozja	erosion	ерозія
filtr cyfrowy	digital filter	цифровий фільтр
filtr gabora	gabor filter	фільтр Ґабора
filtracja obrazu	image filtering	фільтрація зображень
grafika 2D	2D (two-dimensional computer graphics)	2D-графіка
grafika 3D	3D (three-dimensional computer graphics); CGI, 3-D-CGI	3D-графіка
grafika wektorowa	vector graphics	векторна графіка
histogram obrazu	image histogram	гістограма зображення
jasność obrazu	image brightness	яскравість зображення
język modelowania rzeczywistości wirtualnej (VRML)	Virtual Reality Modeling Language (VRML)	мова моделювання віртуальної реальності (VRML)
kompresja danych	data compression	стиснення даних
kontrast obrazu	image contrast	контрастність зображення
Krzywa Béziera	Bézier curve	Крива Безьє

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
kwantyzacja sygnału	Quantization	квантування
model kolorów RGB, CMYK, HSV	RGB, CMYK, HSV color model (RGB: Red, Green, Blue; CMYK: Cyan, Magenta, Yellow, K stands for Black; HSV/HSB: Hue, Saturation, Value, Brightness)	колірна модель RGB, CMYK, HSV
modelowanie oświetlenia	lighting modelling	моделювання освітлення
morfologia matematyczna w przetwarzaniu obrazów	mathematical morphology in image processing	математична морфологія в обробці зображень
odszumianie obrazu	image denoising	цифровий шум
próbki sygnału	signal sampling	дискретизація
Przekształcenie Fouriera	Fourier transform	Перетворення Фур'є
przetwornik analogowo-cyfrowy	Analog-to-digital converter	аналого-цифровий перетворювач
przetwornik cyfrowo-analogowy	digital to analog converter	цифро-аналоговий перетворювач
rasteryzacja	rasterisation	растеризація
realistyczna wizualizacja	realistic visualization	реалістична візуалізація
redukcja szumów	reduction of noise	зниження шуму
renderowanie grafiki 3D	3D graphics rendering	візуалізація тривимірної графіки
rozpoznanie mowy	speech recognition	розпізнавання мовлення
rozszerzalny trójwymiar (X3D)	Extensible 3D (X3D)	розширюваний тривимірний (X3D)
segmentacja obrazu	image segmentation	сегментація зображення
standard kompresji JPEG	JPEG compression standard	стандарт стиснення JPEG
standard kompresji JPEG 2000	JPEG 2000 compression standard	стандарт стиснення JPEG 2000
sygnały analogowe	analog signals	аналогові сигнали
sygnały cyfrowe	digital signals	цифрові сигнали
szkieletyzacja	skeletonization	скелетування
transmitancja operatorowa	operator transmittance	передавальна функція

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Foley J.D., van Dam A., Feiner S.K., Hughes J.F., Phillips R.L., *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, WNT, Warszawa, 1995.

**Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /  
Список доступної літератури англійською мовою**

- Shirley P., *Fundamentals of Computer Graphics*, A K Peters, Natick, 2002.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available  
in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М., *Інженерна та комп'ютерна графіка: підруч. для студ.*, Каравела, 2010.

**h) Systemy informacyjne / Information systems / Інформаційні системи**

Systemy informacyjne to specjalność informatyki technicznej ukierunkowana na przetwarzanie za pomocą procedur i modeli, informacji wejściowych w wyjściowe, w tym projektowanie, realizację i eksploatację baz danych z przetwarzaniem informacji.

Information systems is a specialisation of technical computer science focused on the processing, by means of procedures and models, of input information into output information, including the design, implementation and operation of databases with information processing.

Інформаційні системи – це розділ технічної комп'ютерної науки, орієнтований на перетворення за допомогою процедур і моделей вхідної інформації у вихідну, включаючи проектування, впровадження та експлуатацію баз даних з обробкою інформації.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
analitika biznesowa	business analytics	бізнес-аналітика
analiza systemów informacyjnych	information systems analysis	аналіз інформаційних систем
architektura systemów informacyjnych	information systems architecture	архітектура інформаційних систем
backup i przywracanie danych	data backup and restore	резервне копіювання та відновлення даних
baza danych	database	база даних
baza danych nierelacyjna	NoSQL database	NoSQL база даних
baza danych obiektowa	object-oriented database	об'єктно-орієнтована база даних
baza danych relacyjna	relational database	реляційна база даних

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
baza danych strumieniowa	data stream management system	система управління потоками даних
bezpieczeństwo systemów informacyjnych	information systems security	безпека інформаційних систем
cyberbezpieczeństwo	cybersecurity	кібернетична безпека
eksploracja danych	data mining	добування даних, глибинний аналіз даних
hurtownia danych	data warehouse	сховище даних
indeks	database index	індекс
integracja systemów	systems integration	системна інтеграція
klucz główny	primary key	первинний ключ
klucz obcy	foreign key	зовнішній ключ
normalizacja bazy danych	database normalization	нормалізація баз даних
procedura składowana	stored procedure	збережена процедура
projektowanie systemów informacyjnych	information systems design	проектування інформаційних систем
rekord	database record (row, tuple)	рядок (записом, кортежем)
strukturalny język zapytań	structured query language, sql	декларативна мова програмування, SQL
system informacyjny	information system	інформаційна система
systemy raportowania	reporting systems	звітні системи
system zarządzania bazą danych	database management system, dbms	система управління базами даних (СУБД), система керування базами даних (СКБД)
systemy decyzyjne	decision support system	системи підтримки рішень
system planowania zasobów przedsiębiorstwa	enterprise resource planning system, erp system	система планування ресурсів підприємства, ERP-система
system zarządzania łańcuchem dostaw	supply chain management system, scm system	система керування ланцюгом постачання, SCM-система
systemy zarządzania projektami	project management system, pms	системи керування проектами (програмні забезпечення для керування проектами)
systemy zarządzania relacjami z klientami	customer relationship management systems, crm system	системи управління відносинами з клієнтами, CRM-система
systemy zarządzania zasobami ludzkimi	human resource management system, hrm system	системи управління персоналом, HRM-система

Polski	English	Українська
tabela	table; board	таблиця
transakcja	database transaction	транзакція
trójwarstwowa architektura aplikacji	three-tier architecture	триярусна архітектура
wyzwalacz	trigger	тригер
zapytanie	query	запит
zarządzanie danymi	data management	управління основними даними, управління майстер-даними

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Elmasri R., Navathe S.B., *Wprowadzenie do systemów baz danych*, Helion, Gliwice, 2019.
- Campbell L., Majors C., *Inżynieria niezawodnych baz danych. Projektowanie systemów odpornych na błędy*, Helion, Gliwice, 2018.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Elmasri R., Navathe S.B., *Fundamentals of Database Systems*, Pearson, Hoboken, 2015.
- Campbell L., Majors Ch., *Database Reliability Engineering*, O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, 2017.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Гайдаржи В.І., *Бази даних в інформаційних системах підручник*, Університет Україна, 2018.

## i) Sztuczna inteligencja / Artificial intelligence / Штучний інтелект

Sztuczna inteligencja obejmuje kilka działów: sztuczne sieci neuronowe, zbiory przybliżone, algorytmy ewolucyjne, drzewa decyzyjne, przetwarzanie języka naturalnego, algorytmy optymalizacyjne oparte na inteligencji roju.

Artificial intelligence includes several elements: artificial neural networks, rough sets, evolutionary algorithms, decision trees, natural language processing, optimization algorithms based on swarm intelligence.

Штучний інтелект включає такі розділи: штучні нейронні мережі, грубі набори, еволюційні алгоритми, дерева рішень, обробка природної мови, алгоритми оптимізації на основі ройового інтелекту.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
algorytm genetyczny	genetic algorithm	генетичний алгоритм
algorytm mrówkowy	ant algorithm	мурашиний алгоритм
bayesowskie reguły decyzyjne	Bayesian decision rules	байєсовські правила прийняття рішень
big data	Big Data	Великі дані
częstość fałszywych alarmów	false alarm frequency	частота помилкових тривог
częstość fałszywych odkryć	false discovery frequency	частота помилкових відкриттів
czułość klasyfikatora	classifier sensitivity	чутливість класифікатора
dane niezbalansowane	unbalanced data	незбалансовані дані
dokładność klasyfikatora	classifier accuracy	точність класифікатора
drzewa regresyjne	regression trees	дерева регресії
drzewo decyzyjne	decision tree	дерево рішень
ewolucyjne programowanie	evolutionary programming	еволюційне програмування
feromon	pheromone	феромон
głębokie uczenie sieci neuronowej	deep learning of neural network	нейронна мережа глибокого навчання
klasyfikacja danych	data classification	класифікація даних
klasyfikator danych	data classifier	класифікатор даних
krzyżowanie	crossover	перехрещення
Liniiowa separowalność wielowymiarowych zbiorów danych	Linear separability of multidimensional data sets	Лінійна роздільність багатомірних наборів даних
modele prognostyczne	prognostic models	моделі прогнозування
mutacja	mutation	мутація
populacja	population	популяція
przybliżenie górne i dolne zbioru	upper and lower approximation of the set	верхня і нижня апроксимація множини
przycinanie drzewa decyzyjnego	decision tree pruning	обрізка дерева рішень
reduct	reduct	зменшення
reguły decyzyjne	decision rules	правила прийняття рішень
selekcja	selection	вибір
separowalna agregacja zbiorów danych	separable aggregation of data sets	роздільна агрегація наборів даних
swoistość klasyfikatora	classifier specificity	специфіка класифікатора
sztuczna sieć neuronowa	artificial neural network	штучна нейронна мережа

Polski	English	Українська
uczenie sieci neuronowej	training neural network	навчання нейронної мережі
wnioskowanie na podstawie wiedzy niedoskonałej	inference based on imperfect knowledge	міркування з недосконалою інформацією та знаннями
zbiory przybliżone	rougth set	приблизні множини
zbiory rozmyte	fuzzy sets	нечіткі множини

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish /

#### Список доступної літератури польською мовою

- Flasiński M., *Wstęp do sztucznej inteligencji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /

#### Список доступної літератури англійською мовою

- Norvig P., Russell S., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Pearson, Hoboken, 2021.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available

#### in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Стюарт Р., Пітер Н., *Штучний інтелект: сучасний підхід, 4-е видання*, Діалектика, 2021.

## j) Technologie sieciowe / Network technologies / Мережеві технології

Do technologii sieciowych zaliczamy: sieci komputerowe, sieci bezprzewodowe oraz bezpieczeństwo sieci komputerowych.

Network technologies include: computer networks, wireless networks and computer network security.

До мережевих технологій належать комп'ютерні мережі, бездротові мережі та безпека комп'ютерних мереж.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
adres DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol address (DHCP)	DHCP адреса, DHCP-адреса
adres IP	Internet Protocol address (IP)	IP адреса, IP-адреса
adres MAC	Media Access Control address (MAC)	MAC адреса, MAC-адреса

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
bezprzewodowe media transmisyjne	wireless transmission media	Бездротове середовище передачі
CSMA/CD protokół wielodostępu CSMA z badaniem stanu kanału i wykrywaniem kolizji	CSMA/CD Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection	CSMA/CD – множинний доступ з контролем несучої та виявленям колізій)
domena internetowa	domain name	доменне ім'я
fale elektromagnetyczne w sieciach bezprzewodowych	electromagnetic waves in wireless networks	електромагнітні хвилі у бездротових мережах
forwarding pakietów	packet forwarding	пересилання пакетів
Jednostka danych przesyłana przez sieć (PDU)	Protocol Data Unit (PDU)	одиниця даних, що надсилається через комп'ютерну мережу (PDU)
Model sieci komputerowej OSI	Open Systems Interconnection model (OSI model)	Модель OSI (ЕМВВС)
Model TCP/IP	Transmission Control Protocol/ Internet Protocol Model	Стек протоколів TCP/IP, TCP/IP-модель
pakiey	Network packet	пакети даних
Pierścień ze znacznikiem (FDDI)	Fiber Distributed Data Interface (FDDI)	розподілений волоконний інтерфейс даних (FDDI)
polaryzacja fal elektromagnetycznych	polarization of electromagnetic waves	поляризація електромагнітних хвиль
propagacja fal elektromagnetycznych	propagation of electromagnetic waves	поширення електромагнітних хвиль
Protokoły bezpieczeństwa HTTPS, SSL, SFTP	Network security protocols HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure), SSL (Secure Socket Layer), SFTP (SSH File Transfer Protocol)	протоколи безпеки HTTPS, SSL, SFTP
protokoły multicastowe	multicast protocol	багатоадресні протоколи
Protokoły zarządzania siecią: SNMP, ICMP	Network management protocols: SNMP (Simple Network Management Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol)	протоколи керування мережею: SNMP, ICMP
protokoły zdalnego zarządzania siecią	remote network management protocols	протоколи віддаленого керування мережею
protokół bram wewnętrznych	interior gateway protocol	внутрішній протокол шлюзу
protokół bram zewnętrznych	exterior gateway protocol	протокол зовнішнього шлюзу
protokół komunikacyjny HTTP	network communication protocols HTTP	протокол зв'язку HTTP



<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
protokół komunikacyjny IPv4 / IPv6	Internet Protocol versions: (IPv4 / IPv6)	IPv4 / IPv6-мережевого протоколу IP
przewodowe media transmisyjne	wired transmission media	дротове середовище передачі
punkty dostępu	Wireless access point	бездротова точка доступу
ramki	frame	фрейми
Rodzaje sieci (LAN, WLAN, PAN, WAN, SAN, PAON, VPN )	Network types (LAN – local area network, VLAN – virtual local area network, PAN – personal area network, WAN – wide area network, SAN – storage area network, VPN – virtual private network)	Типи мереж (LAN, WLAN, PAN, WAN, SAN, PAON, VPN)
routing dynamiczny	dynamic routing	динамічна маршрутизація
rozległa sieć komputerowa (WAN)	wide area network	глобальна мережа (WAN)
routing statyczny	static routing	пересилання пакетів
standardy transmisji bezprzewodowej 802.11	802.11 wireless transmission standards	стандарти бездротової передачі 802.11
switch	network switch	мережевий комутатор
system nazw domen (DNS)	domain Name System (DNS)	система доменних імен
tablica routing	Routing Information Base	таблиця маршрутизації
transmisja danych grupowa (multicast)	group data transmission (multicast)	групова передача даних (multicast)
transmisja danych rozgłoszeniowa (broadcast)	broadcast data transmission (broadcast)	широкомовна передача даних (broadcast)
transmisja danych pojedyncza (unicast)	single data transmission (unicast)	одиначна передача даних (unicast)
Warstwy modelu OSI	Layers of the OSI mode	рівні моделі OSI
węzeł sieci	host computer	хост
widmo fal elektromagnetycznych	electromagnetic spectrum in wireless networks	спектр електромагнітних хвиль у бездротових мережах
zabezpieczenia sieci przed atakami	network security against attacks	захист мережі від атак

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Comer D.E., *Sieci komputerowe i intersieci: kompendium wiedzy każdego administratora*, Helion, Gliwice, 2014.

**Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /  
Список доступної літератури англійською мовою**

- Comer D.E., *Computer Networks and Internets*, Pearson, Hoboken, 2008.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available  
in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В., *Комп'ютерні мережі Книга 1: Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів*, Магнолія, 2013.

## 1.4. Inżynieria biomedyczna / Biomedical engineering / Біомедична інженерія

Inżynieria biomedyczna to nauka będąca połączeniem wiedzy zarówno z zakresu nauk technicznych i medycznych, jak i nauk pokrewnych. Wśród zagadnień podejmowanych przez inżynierię biomedyczną można wymienić m.in. biomechanikę, biomateriały, bioinformatykę, telemedycynę czy też przetwarzanie sygnałów biologicznych. Głównym celem inżynierów biomedycznych jest opracowywanie nowych oraz udoskonalanie obecnie stosowanych urządzeń i metod mających na celu zwiększenie jakości życia codziennego osób ze specjalnymi potrzebami, a także wspomaganie lekarzy i personelu medycznego w ich pracy.

Biomedical engineering is a science that combines knowledge of technical and medical as well as related sciences. Some of the topics covered by biomedical engineering include: biomechanics, biomaterials, bioinformatics, telemedicine or biological signal processing. The main goal of biomedical engineers is to develop new and improve currently used devices and methods aimed at increasing the quality of everyday life of people with special needs, as well as supporting doctors and medical staff in their work.

Біомедична інженерія – це наука, яка об'єднує знання в галузі технічних і медичних, а також суміжних наук. Деякі з тем, які охоплює біомедична інженерія, включають елементи біомеханіки, біоматеріалів, біоінформатики, телемедицини або обробки біологічних сигналів. Головною метою інженерів-біомедиків є розробка нових та вдосконалення наявних пристроїв і методів, спрямованих на підвищення якості повсякденного життя людей з особливими потребами, а також підтримка лікарів і медичного персоналу в їх роботі.

Moduły przedmiotowe charakterystyczne dla dyscypliny / Subject modules specific to the discipline / Предмети характерні для дисципліни

- a) Anatomia i fizjologia / Anatomy and physiology / Анатомія і фізіологія
- b) Biochemia / Biochemistry / Біохімія
- c) Biofizyka / Biophysics / Біофізика

- d) Biomateriały / Biomaterials / Біоматеріали
- e) Biomechanika / Biomechanics / Біомеханіка
- f) Elektroniczna aparatura medyczna / Medical electronic devices / Електронна медична апаратура
- g) Implanty i sztuczne narządy / Implants and artificial organs / Імпланти та штучні органи
- h) Informatyka w medycynie / Informatics in medicine / Інформатика в медицині
- i) Obrazowanie medyczne / Medical imaging / Медична візуалізація
- j) Projektowanie sprzętu medycznego / Medical device design / Проектування медичного обладнання
- k) Protetyka i ortotyka / Prosthetics and orthotics / Протезування та ортезування
- l) Sygnały medyczne / Medical signals / Медичні сигнали

#### a) Anatomia i fizjologia / Anatomy and physiology / Анатомія і фізіологія

Anatomia i fizjologia obejmują naukę o budowie i sposobie funkcjonowania organizmów żywych. Opisują one wszystkie etapy życia organizmu, czynności życiowe, położenie oraz kształt narządów wewnętrznych, jak również budowę i zasady działania tkanek i komórek. Ponadto w ramach anatomii i fizjologii bada się również występujące podobieństwa i różnice pomiędzy organizmami, jak i wpływ ewolucji na ich rozwój. Znajomość tych zagadnień pozwala na ustalenie odpowiedniej profilaktyki i zaplanowanie metod leczenia najczęściej spotykanych chorób i dysfunkcji.

Anatomy and physiology include the study of the structure and functioning of living organisms. They describe all stages of life, functions, the location and shape of internal organs, as well as the structure and operating principles of tissues and cells. In addition, similarities and differences between organisms as well as the influence of evolution on their development are also studied within anatomy and physiology. Knowledge of these issues allows for the determination of appropriate prophylaxis and the planning of treatment methods for most common diseases and dysfunctions.

Анатомія і фізіологія вивчають будову і функціонування живих організмів. Вони описують усі етапи життєдіяльності організму, життєві функції, розташування та форму внутрішніх органів, а також будову та принципи функціонування тканин і клітин. Крім того, в рамках анатомії та фізіології вивчаються подібності та відмінності між організмами, а також вплив еволюції на їх розвиток. Знання цих питань дозволяє визначати адекватну профілактику та планувати методи лікування найпоширеніших захворювань та дисфункцій.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
czaszka	skull	череп
język	tongue	язик
klatka piersiowa	chest	груди
kończyna	limb	кінцівка
kość	bone	кістка
kość łokciowa	ulna	ліктьова кістка
kość piszczelowa	tibia	великогомілкова кістка
kość ramienna	humerus	плечова кістка
kość udowa	femur	стегнова кістка
krew	blood	кров
kręć	vertebra	хребець
kręćostup	spine	хребет
limfa	lymph	лімфа
mózć	brain	мозок
nerw	nerve	нерв
obojczyk	collarbone	ключиця
oko	eye	око
płuco	lung	легеня
rdzeń kręćowy	spinal cord	спинний мозок
serce	heart	серце
skóra	skin	шкіра
staw	joint	суглоб
ścięćno	tendon	сухожилля
tęćnica	artery	артерія
układ limfatyczny	lymphatic system	лімфатична система
układ mięćniowy	muscular system	м'язова система
układ moczowo-płciowy	genitourinary system	сечостатева система
układ naczyniowy	vascular system	судинна система
układ nerwowy	nervous system	нервова система
układ oddechowy	respiratory system	дихальна система
układ pokarmowy	digestive system	травна система
układ szkieletowy	skeletal system	кісткова система
więćzadło	ligament	зв'язка
żebro	rib	ребро
żyła	vein	вена

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Sokołowska-Pituchowa J. (red.), *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2008.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Drake R., Vogl A.W., Mitchell A.W.M., Tibbitts R., Richardson P., *Gray's Atlas of Anatomy*, Elsevier, Philadelphia, 2020.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Неттер Ф., *Атлас анатомії людини (золочений зріз)*, Наутилус, 2009.

## b) Biochemia / Biochemistry / Біохімія

Biochemia to nauka zajmująca się strukturą, przemianami, syntezą i rozkładem oraz stężeniem substancji chemicznych w organizmach. Obejmuje również skutki niedoboru czy też nadmiaru tychże substancji i ich wpływu na funkcjonowanie organizmu. Przedmiotem badań są złożone makrocząsteczki, takie jak białka, kwasy nukleinowe, a także polisacharydy, oraz ocena ich oddziaływania na regulację funkcji organizmu.

Biochemistry is a science about the structure, transformations, synthesis and decomposition, or concentration of chemical substances in organisms. It also includes the effects of deficiency or excess of these substances and their impact on the functioning of the body. The subject of research are complex macromolecules, such as proteins, nucleic acids or polysaccharides, and the assessment of their impact on the regulation of body functions.

Біохімія – це наука, що займається структурою, перетвореннями, синтезом і розкладанням або концентрацією хімічних речовин в організмах. Включає наслідки дефіциту або надлишку цих речовин і їх вплив на функціонування організму. Предметом дослідження є складні макромолекули, такі як білки, нуклеїнові кислоти або полісахариди, та оцінка їх впливу на регуляцію функцій організму.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

PolSKI	English	Українська
białko	protein	білок
biopotencjał	biopotential	біопотенціал

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
biosensor	biosensor	біосенсор
ciecz synowialna	synovial fluid	синовіальна рідина
czujnik	sensor	датчик
densytometria	densitometry	денситометрія
elektroda	electrode	електрод
enzym	enzyme	ензим
katalizator	catalyst	каталізатор
kwask nukleinowy	nucleic acid	нуклеїнова кислота
lepkość	viscosity	в'язкість
lipid	lipid	ліпід
metabolizm	metabolism	метаболізм
napięcie powierzchniowe	surface tension	поверхній натяг
pierwiastek	element	елемент
polarymetria	polarimetry	поляриметрія
przemiana metaboliczna	metabolic transformation	метаболічна трансформація
przetwornik	converter	конвертер
przewodność elektrolityczna	electrolytic conductivity	електролітична провідність
refraktometria	refractometry	рефрактометрія
spektrofotometria	spectrophotometry	спектрофотометрія
stężenie	concentration	концентрація
substancja chemiczna	chemical substance	хімічна речовина
ślina	saliva	слина
węglowodan	carbohydrate	вуглевод
witamina	vitamin	вітамін

### Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

#### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish /

#### Список доступної літератури польською мовою

- Bańkowski E., *Biochemia. Podręcznik dla studentów uczelni medycznych*, Edra Urban & Partner, Wrocław, 2020.

#### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /

#### Список доступної літератури англійською мовою

- Nelson D.L., Cox M., *Lehninger Principles of Biochemistry: International Edition*, WH Freeman, New York, 2021.

#### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian /

- Гонський Я.І., *Біохімія людини*, Укрмедкнига, 2020.

### c) Biofizyka / Biophysics / Біофізика

Biofizyka to dziedzina nauki o czynnościach opisujących procesy fizyczne związane z funkcjonowaniem organów, tkanek, komórek czy też całych organizmów. Nauka ta bada zarówno przemiany energetyczne, zjawiska elektryczne, jak i mechanikę ruchów. W ramach biofizyki podejmuje się również próby ustalenia praw biologicznych niezależnych od formy życia organizmu. Znajomość tych procesów może być skutecznie wykorzystana w diagnostyce medycznej, ochronie środowiska czy też w projektowaniu aparatury biomedycznej.

Biophysics is a field of science about activities describing physical processes related to the functioning of organs, tissues, cells, or entire organisms. This science studies energy transformations, electrical phenomena, as well as the mechanics of motion. As part of biophysics, attempts are also made to establish biological laws that are independent of the life form of the organism. Knowledge of these processes can be effectively used in medical diagnostics, environmental protection, or in the design of biomedical equipment.

Біофізика – це галузь науки, що займається діяльністю, яка описує фізичні процеси, пов'язані з функціонуванням органів, тканин, клітин або цілих організмів. Ця наука вивчає перетворення енергії, електричні явища, а також механіку руху. У біофізиці також робляться спроби встановити біологічні закони, незалежні від форми життя організму. Знання цих процесів можна ефективно використовувати в медичній діагностиці, охороні навколишнього середовища або при проектуванні біомедичного обладнання.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
ciśnienie	pressure	тиск
dyfuzja	diffusion	дифузія
dynamika	dynamics	динаміка
energia	energy	енергія
entalpia	enthalpy	ентальпія
entropia	entropy	ентропія
impuls	impulse	імпульс
infradźwięk	infrasound	інфразвук
kinetyka	kinetics	кінетика
komórka	cell	клітина
konwekcja	convection	конвекція

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
lepkość	viscosity	в'язкість
osmoza	osmosis	осмос
pole elektromagnetyczne	electromagnetic field	електромагнітне поле
potencjał	potential	потенціал
prąd elektryczny	electric current	електричний струм
promieniowanie jądrowe	nuclear radiation	ядерне випромінювання
promieniowanie jonizujące	ionizing radiation	іонізуюче випромінювання
przepływ	flow	потік
przepuszczalność	permeability	проникність
przyspieszenie	acceleration	прискорення
sorpcja	sorption	сорбція
temperatura	temperature	температура
termodynamika	thermodynamics	термодинаміка
tkanka	tissue	тканина
ultradźwięk	ultrasound	ультразвук
wibracja	vibration	вібрація

### Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

#### **Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою**

- Jaroszyk F., *Biofizyka*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 2014.

#### **Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою**

- Cotterill J., *Biophysics – An Introduction*, John Wiley & Sons Inc., Chichester, 2002.

#### **Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Посудін Ю.І., *Біофізика*, Ліра-К, 2021.

### d) Biomateriały / Biomaterials / Біоматеріали

Biomateriały to dziedzina wiedzy zajmująca się badaniami i sposobem otrzymywania materiałów, w tym metalicznych, polimerowych, kompozytowych czy ceramicznych, o założonym wpływie na komórki i tkanki organizmów żywych. Dziedzina ta obejmuje również techniki kształtowania właściwości materiałów, takie jak obróbka cieplna lub plastyczna. Wiedzę o biomateriałach wykorzystuje się do projektowania protez, implantów, sprzętu chirurgicznego, a także innych elementów mających bezpośredni kontakt z organizmami żywymi i ich produktami.



Biomaterials is a field of science about research and the methods of obtaining materials, including metallic, polymeric, composite or ceramic, with the assumed influence on the cells and tissues of living organisms. This field also includes techniques for shaping the properties of materials, such as heat or plastic treatment. Knowledge about biomaterials is used to design prostheses, implants, surgical equipment or other elements that have direct contact with living organisms and their products.

Біоматеріали – це галузь знань, яка вивчає дослідження та способи отримання матеріалів, у тому числі металевих, полімерних, композитних або керамічних, з передбачуваним впливом на клітини та тканини живих організмів. Включає методи формування властивостей матеріалів, такі як термічна або пластична обробка. Знання про біоматеріали використовуються для розробки протезів, імплантатів, хірургічного обладнання або інших елементів, які мають безпосередній контакт з живими організмами та їх продуктами.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
austenit	austenite	аустеніт
badania metalograficzne	metallographic analysis	металографічні дослідження
badania rentgenostrukturalne	X-ray structural analysis	рентгеноструктурні дослідження
biofilm	biofilm	біоплівка
cementyt	cementite	цементит
ceramika	ceramics	кераміка
dezynfekcja	disinfection	дезінфекція
faza	phase	фаза
feryt	ferrite	ферит
kompozyt	composite	композит, композитний матеріал (КМ)
krystalografia	crystallography	кристалографія
kształtowanie	formation	формування
ledeburyt	ledeburite	ледебурит
martenzyt	martensite	мартенсит
metal	metal	метал
mikroskopia sił atomowych	atomic force microscopy	атомно-силова мікроскопія
mikroskopia skaningowa	scanning microscopy	сканувальна мікроскопія
mikroskopia transmisyjna	transmission microscopy	трансмісійна мікроскопія
mikrotomografia komputerowa	computer microtomography	комп'ютерна мікротомографія

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
moduł Younga	Young's modulus	модуль Юнга
nanotechnologia	nanotechnology	нанотехнології
naprężenie	stress	напруга
obróbka cieplna	thermal treatment	термічна обробка
obróbka cieplnochemiczna	thermochemical treatment	термохімічна обробка
obróbka plastyczna	plastic processing	обробка пластику
odkształcenie	strain	деформація
pamięć kształtu	shape memory	пам'ять форми
perlit	perlite	перліт
przemiana dyfuzyjna	diffusive transformation	дифузійне перетворення
przemiana fazowa	phase transition	фазовий перехід
spektroskopia fotoelektronów	photoelectron spectroscopy	фотоелектронна спектроскопія
stal	steel	сталь
sterylizacja	sterilization	стерилізація
stop	alloy	сплав
struktura	structure	структура
szkło	glass	скло
tworzywo sztuczne	plastic	пластик
właściwość	property	властивість
współczynnik Poissona	Poisson's ratio	коефіцієнт Пуассона

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Marciniak J., *Biomateriały*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Mignonney V. (ed.), *Biomaterials*, John Wiley & Sons Inc., Chichester, 2014.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Уварова І.В., Максименко В.Б., *Біосумісні матеріали для медичних виробів*, КПІ, 2013.

## e) Biomechanika / Biomechanics / Біомеханіка

Biomechanika jest nauką zajmującą się oceną właściwości mechanicznych komórek, tkanek, narządów czy też układów oraz badaniem przyczyn i skutków ruchu organizmów żywych. W ramach biomechaniki ocena się również wpływ sił zewnętrznych i wewnętrznych na organizm – zarówno pod względem jego adaptacji do warunków,

jak i pod względem zmiany jego położenia pod wpływem tych sił. Wiedzę z biomechaniki wykorzystuje się do projektowania procesów oraz urządzeń, które wspomagają funkcjonowanie organizmów żywych.

Biomechanics is a science about the assessment of the mechanical properties of cells, tissues, organs, or entire systems, as well as the study of the causes and effects of the movement of living organisms. As part of biomechanics, the influence of external and internal forces on the body is also assessed – both in terms of its adaptation to conditions and in terms of changing its position under the influence of these forces. Knowledge from biomechanics is used to design processes and devices that support the functioning of living organisms.

Біомеханіка – це наука, що займається оцінкою механічних властивостей клітин, тканин, органів або цілих систем, а також вивчає причини та наслідки руху живих організмів. У рамках біомеханіки також оцінюється вплив зовнішніх і внутрішніх сил на організм як з точки зору його адаптації до умов, так і з точки зору зміни його положення під впливом цих сил. Знання з біомеханіки використовуються для розробки процесів і пристроїв, які підтримують функціонування живих організмів.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
alloplastyka	alloplasty	алопластика
analiza biomechaniczna	biomechanical analysis	біомеханічний аналіз
antropometria	anthropometry	антропометрія
chód	gait	хода
dynamika	dynamics	динаміка
dysfunkcja	dysfunction	дисфункція
implant	implant	імплантат, імплант
kinematyka	kinematics	кінематика
kinetyka	kinetics	кінетика
lokomocja	locomotion	пересування
mięsień	muscle	м'яз
moment siły	torque	момент сили
nacisk	pressure	тиск
naprężenie	stress	напруження
odkształcenie	strain	деформація
parametr	parameter	параметр
quasi-statyka	quasi-statics	квазістатика

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
równowaga	balance	баланс
siła	force	сила
siła reakcji	force reaction	сила реакції
składowa siły	force component	компонент сили
skurcz	contraction	судом
sprzęt pomocniczy	auxiliary equipment	допоміжне обладнання
stabilizacja złamania	fracture stabilization	стабілізація перелому
statyka	statics	статика
staw	joint	суглоб
symulacja	simulation	моделювання
ścięgno	tendon	сухожилля
środek ciężkości	center of gravity	центр гравітації
środek masy	center of mass	центр мас
tkanka chrzęstna	cartilage tissue	хрящова тканина
tkanka kostna	bone tissue	кісткова тканина
układ mięśniowy	muscular system	м'язова система
układ ruchu	locomotor system	опорно-руховий апарат
układ szkieletowy	skeletal system	кісткова система
więzadło	ligament	зв'язка
złamanie kości	bone fracture	перелом кістки, перелом кісток
zrost kości	bone union	зрощення кістки, зрощення кісток

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Będziński R., Kędzior K., Kiwerski J., Morecki A., Skalski K., Wall A., Wit A. (red.), *Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Whittle M.W., *Gait Analysis, An Introduction*, Elsevier, London, 2007.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Евгений Б., *Биомеханика. Методы восстановления органов и систем*, Бизнес-книга, 2020.

## f) Elektroniczna aparatura medyczna / Medical electronic devices / Електронна медична апаратура

Elektroniczna aparatura medyczna jest powszechnie stosowana w codziennej praktyce lekarskiej, w szczególności do diagnostyki, terapii i protetyki. Sprzęt medyczny uwzględnia praktyczne wykorzystanie podstaw fizycznych, m.in. obrazowania medycznego, rejestracji aktywności elektrycznej komórek czy też technik oddziaływania terapeutycznego i stymulacyjnego. Informacje te stosuje się w projektowaniu aparatury codziennego użytku, jak np. ciśnieniomierze, bądź w aparaturze specjalistycznej, czego przykładem jest tomograf komputerowy nowej generacji.

Electronic medical equipment is widely used in everyday medical practice, in particular for diagnostics, therapy and prosthetics. Medical equipment takes into account the practical use of physical foundations, e.g. medical imaging, recording the electrical activity of cells, or techniques of therapeutic and stimulating effects. This information is used in the design of everyday equipment, such as sphygmomanometers, or in specialist equipment, such as a new generation computed tomography scanner.

Електронна медична апаратура широко використовується у повсякденній медичній практиці, зокрема для діагностики, терапії та протезування. Медичне обладнання враховує практичне використання фізичних основ, наприклад медична візуалізація, реєстрація електричної активності клітин або техніки терапевтичного та стимулюючого впливу. Ця інформація використовується в розробці приладів повсякденного обладнання, такого як сфігмоманометри, або в спеціальній апаратурі, такій як комп'ютерний томограф нового покоління.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
aktywność elektryczna	electrical activity	електрична активність
audiometria	audiometry	аудіометрія
elektrodiagnostyka	electrodiagnostics	електродіагностика
elektrogastrografia	electrogastrography	електрогастрографія
elektrohisterografia	electrohysterography	електрогістерографія
elektronika	electronics	електроніка
elektrostymulacja	electrostimulation	електростимуляція
elektrotechnika	electrotechnics	електротехніка
endoscopia	endoscopy	ендоскопія
energia	energy	енергія
kardiotokografia	cardiotocography	кардіотокографія

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
kontroler	controller	контролер
mikrokontroler	microcontroller	мікроконтролер
mikroprocesor	microprocessor	мікропроцесор
moc	power	потужність
napięcie elektryczne	voltage	електрична напруга
natężenie prądu	current	сила струму
obwód	circuit	схема
odbiornik	receiver	приймач
okulografia	oculography	окулографія
polikardiografia	polycardiography	полікардіографія
polisomnografia	polysomnography	полісомнографія
pomiar	measurement	вимірювання
półprzewodnik	semiconductor	напівпровідник
prąd przemienny	alternating current	змінний струм
prąd stały	direct current	постійний струм
procesor	processor	процесор
przetwornik	converter	конвертер
przewodnik	conductor	провідник
pulsoksymetria	pulse oximetry	пульсоксиметрія
radiowizjografia	radiovisiography	радіовізіографія
rejestracja	registration	реєстрація
rentgenografia	roentgenography	рентгенографія
spirometria	spirometry	спірометрія
sygnał bioelektryczny	bioelectrical signal	біоелектричний сигнал
termografia	thermography	термографія
transmisja	transmission	передача
układ peryferyjny	peripheral system	периферійна система
układ scalony	integrated circuit	інтегральна схема
ultrasonografia	ultrasonography	ультрасонографія

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Naęcz M. (red.), *Biopomiary*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2001.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Jacobson B., Murray A., *Medical Devices*, Churchill Livingstone, Edinburgh, 2007.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Свідрук Т., *Основи біологічної фізики і медична апаратура*, Медицина, 2017.

**g) Implanty i sztuczne narządy / Implants and artificial organs /  
Імпланти та штучні органи**

Implanty i sztuczne narządy służą do zastąpienia anatomicznych narządów lub organów, które zostały uszkodzone bądź są niezdolne do spełniania swojej funkcji. Wykorzystywane są one powszechnie również w chirurgii rekonstrukcyjnej, zabiegowej czy plastycznej oraz mogą mieć funkcję pasywną albo aktywną, w której to kontrolują pracę organizmu. Nieodzowną częścią implantów i sztucznych narządów jest również znajomość problemów związanych z reakcją organizmu na obecność sztucznego tworzywa.

Implants and artificial organs are used to replace anatomical organs that have been damaged or are unable to perform their function. They are also commonly used in reconstructive, surgical or plastic surgery and can have a passive or active function, in which they control the function of the body. An indispensable part of implants and artificial organs is also the knowledge of problems related to the organism's reaction to the presence of an artificial device.

Імпланти та штучні органи використовуються для заміни анатомічних органів, які були пошкоджені або не можуть виконувати свою функцію. Вони також широко використовуються в реконструктивній, хірургічній або пластичній хірургії і можуть мати пасивну або активну функцію, під час якої вони контролюють організм. Невід'ємною частиною роботи з імплантатами та штучними органами є знання проблем, пов'язаних з реакцією організму на присутність штучного приладу.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
dializa otrzewnowa	peritoneal dialysis	перитонеальний діаліз
ekranowanie naprężeń	stress shielding	захист від напруги
endoproteza bezcementowa	cementless endoprosthesis	безцементний ендопротез
endoproteza bipolarna	bipolar endoprosthesis	біполярний ендопротез
endoproteza całkowita	total endoprosthesis	тотальний ендопротез
endoproteza cementowa	cemented endoprosthesis	цементний ендопротез
endoproteza częściowa	partial endoprosthesis	частковий ендопротез
endoproteza modularna	modular endoprosthesis	модульний ендопротез
endoproteza połowicza	hemi endoprosthesis	частковий ендопротез
endoproteza stawu biodrowego	hip endoprosthesis	ендопротез кульшового суглоба

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
endoproteza stawu kolanowego	knee endoprosthesis	ендопротез колінного суглоба
endoproteza stawu łokciowego	elbow endoprosthesis	ендопротез ліктьового суглоба
endoproteza stawu nadgarstkowego	wrist endoprosthesis	ендопротез зап'ястя
endoproteza stawu ramiennego	shoulder endoprosthesis	ендопротез плечового суглоба
endoproteza stawu skokowego	ankle endoprosthesis	ендопротез гомілковостопного суглоба
endoproteza zawiasowa	hinge endoprosthesis	шарнірний ендопротез
endoprotezoplastyka	arthroplasty	ендопротезування
hemodializa	hemodialysis	гемодіаліз
implant gwintowany	threaded implant	різбовий імплантат
implant stomatologiczny	dental implant	зубний імплантат
implant ślimakowy	cochlear implant	кохлеарний імплантат
implant ucha środkowego	middle ear implant	імплант середнього вуха
implant wciskowy	press-fit implant	пресовий імплантат
implantacja	implantation	імплантація
implantowalna sztuczna nerka	implantable artificial kidney	імплантована штучна нирка
implant słuchowy na przewodnictwo kostne	bone conduction hearing implant	слуховий апарат з кістковим кріпленням
implant słuchowy wszczepiany do pnia mózgu	auditory brainstem implants	слуховий імплантат стовбура мозку
osteotomia	osteotomy	остеотомія
spiętrzenie naprężenia	stress peak	пік стресу
stent	stent	стент
szuczna nerka	artificial kidney	штучна нирка
szuczna nerka do noszenia	wearable artificial kidney	несуча штучна нирка
szuczna skóra	artificial skin	штучна шкіра
szuczne serce	artificial heart	штучне серце
urządzenie wspomagające komorę serca	ventricular assist device	вентрикулярний допоміжний пристрій

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Nałęcz M. (red.), *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000*, t. 3: *Sztuczne narządy*, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa, 2001.



**Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English /  
Список доступної літератури англійською мовою**

- Bronzino J.D. (ed.), *The Biomedical Engineering Handbook*, Third Edition, Taylor and Francis, Boca Raton, 2006.

**Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available  
in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою**

- Джонс Д., *Біоматеріали, штучні органи та інжиніринг тканин*, Техносфера, 2007.

**h) Informatyka w medycynie / Informatics in medicine /  
Інформатика в медицині**

Informatyka w medycynie obejmuje podstawowe zagadnienia informatyczne, jak projektowanie, budowę i administrowanie systemów komputerowych, które wspomagają procesy diagnostyczne i terapeutyczne. Odpowiednie wykorzystanie wiedzy z tej dziedziny pozwala na opracowanie systemów wspomagania decyzji medycznych czy też pozwalających na zarządzanie zasobami szpitalnymi. Ponadto może być ona wykorzystana do integracji danych medycznych bądź tworzenia symulacji komputerowych procesów występujących w medycynie.

Informatics in medicine covers basic IT issues as well as design, construction and administration of computer systems that support diagnostic and therapeutic processes. Appropriate use of knowledge in this field allows for the development of medical decision support systems, or allowing for the hospital resources management. In addition, it can be used to integrate medical data or create computer simulations of processes occurring in medicine.

Інформатика в медицині вивчає основні питання ІТ, а також проектування, побудову та адміністрування комп'ютерних систем, які підтримують діагностичні та терапевтичні процеси. Відповідне використання знань у цій галузі дозволяє розробляти системи підтримки медичних рішень або керувати ресурсами лікарень. Крім того, його можна використовувати для інтеграції медичних даних або розробки комп'ютерного моделювання процесів, що відбуваються в медицині.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
algorytm	algorithm	алгоритм
algorytm ewolucyjny	evolutionary algorithm	еволюційний алгоритм
algorytm genetyczny	genetic algorithm	генетичний алгоритм
aplikacja webowa	web application	веб-додаток
architektura komputera	computer architecture	архітектура комп'ютера

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
baza danych	database	база даних
bioinformatyka	bioinformatics	біоінформатика
drzewo decyzyjne	decision tree	дерево рішень
język programowania	programming language	мова програмування
klasyfikacja	classification	класифікація
klasyfikator	classifier	класифікатор
logika rozmyta	fuzzy logic	нечітка логіка
monitorowanie	monitoring	моніторинг
oprogramowanie	software	програмне забезпечення
predykcja	prediction	передбачення
przechowywanie danych	data storage	зберігання даних
sekwencja	sequence	послідовність
serwis internetowy	Internet service	Інтернет-послуга
sieć neuronowa	neural network	нейронна мережа
strona internetowa	website	веб-сайт
system ekspertowy	expert system	експертна система
systemy zarządzania treścią	content management systems	системи управління контентом
sztuczna inteligencja	artificial intelligence	штучний інтелект
teleinformatyka	teleinformatics	телеінформатика
telemedycyna	telemedicine	телемедицина
transmisja danych	data transmission	передача даних
uczenie maszynowe	machine learning	машинне навчання

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Lutz M., *Python. Wprowadzenie*, wyd. 4, Helion, Gliwice, 2011.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Ramalho L., *Fluent Python: Clear, Concise, and Effective Programming*, O'Reilly Media, Sebastopol, 2022.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Висоцька В.А., Оборська О.В., *Python: алгоритмізація та програмування*, Новий світ-2000, 2021.

## i) Obrazowanie medyczne / Medical imaging / Медична візуалізація

Obrazowanie medyczne jest dziedziną inżynierii biomedycznej, która zajmuje się zarówno poznaniem metod pozyskiwania bądź wizualizacji, jak i analizą obrazów medycznych otrzymywanych do celów diagnostycznych, terapeutycznych oraz edukacyjnych. Podstawą obrazowania medycznego jest poznanie metod matematycznych, które pozwalają na rekonstrukcję obrazów, wykorzystując do tego pomiary fizyczne, przy jednoczesnej znajomości parametrów technicznych i skutków ubocznych aparatury stosowanej do przeprowadzenia tych pomiarów.

Medical imaging is a field of biomedical engineering that deals with the acquisition or visualization methods, as well as the analysis of medical images obtained for diagnostic, therapeutic and educational purposes. The basis of medical imaging is learning about mathematical methods that allow to reconstruct images using physical measurements, while knowing the technical parameters and side effects of the equipment used to carry out these measurements.

Медична візуалізація – це галузь біомедичної інженерії, яка займається вивченням методів отримання або візуалізації, а також аналізом медичних зображень, отриманих для діагностичних, терапевтичних і освітніх цілей. Основою медичної візуалізації є вивчення математичних методів, які дозволяють реконструювати зображення за допомогою фізичних вимірювань, знаючи при цьому технічні параметри та побічні ефекти апаратури, що використовуються для проведення цих вимірювань.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
akwizycja obrazów medycznych	acquisition of medical images	отримання медичних зображень
cyfrowa obróbka obrazu	digital image processing	цифрова обробка зображень
detekcja krawędzi	edge detection	виявлення краю
entropia	entropy	ентропія
filtracja	filtering	фільтрація
fuzja	fusion	злиття
korelacja	correlation	кореляція
kwantyzacja	quantization	квантування
markery anatomiczne	anatomical markers	анатомічні маркери
metody morfologiczne	morphological methods	морфологічні методи
obrazowanie multimodalne	multimodal imaging	мультимодальне зображення

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
operacje logiczne	logical operations	логічні операції
pozytronowa tomografia emisyjna	positron emission tomography	позитронно-емісійна томографія
promieniowanie rentgenowskie	X-ray; X-radiation	рентгенівські промені
próbkiowanie	sampling	вибірka
przekształcenie falkowe	wavelet transform	вейвлет-перетворення
przekształcenie Fouriera	Fourier transform	перетворення Фур'є
przekształcenie Hartleya	Hartley transform	перетворення Хартлі
przekształcenie Hougha	Hough transform	перетворення Хафа
przekształcenie Walsha	Walsh transform	перетворення Уолша
przekształcenie Walsha-Hadamarda	Walsh-Hadamard transform	перетворення Уолша-Адамара
przetwarzanie obrazów medycznych	medical image processing	обробка медичних зображень
rekonstrukcja obrazu	image reconstruction	реконструкція зображення
rezonans magnetyczny	magnetic resonance imaging	магнітно-резонансна томографія
rozdzielczość	resolution	роздільна здатність
tomografia impedancyjna	impedance tomography	імпедансна томографія
tomografia komputerowa	computed tomography	комп'ютерна томографія
tomografia optyczna dyfuzyjna	optical diffusion tomography	оптична дифузійна томографія
tomografia optyczna koherencyjna	optical coherence tomography	оптична когерентна томографія
transformata	transform	перетворення
uogólnione przekształcenie Hotellinga	generalized Hotelling transform	перетворення Хотелінга

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Tadeusiewicz R., Śmiateński J., *Pozyskiwanie obrazów medycznych oraz ich przetwarzanie, analiza, automatyczne rozpoznawanie i diagnostyczna interpretacja*, Wydawnictwo Studentckiego Towarzystwa Naukowego, Kraków, 2011.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Suetens P., *Fundamentals of Medical Imaging*, Cambridge University Press, Cambridge, 2009.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Flower M.A., *Webb's Physics of Medical Imaging*, CRC Press, 2012.

## j) Projektowanie sprzętu medycznego / Medical device design / Проектування медичного обладнання

Specjalistyczna wiedza z zakresu projektowania sprzętu medycznego wykorzystywana jest do tworzenia urządzeń i elementów wspomagających lub zastępujących funkcje utracone przez człowieka bądź zwierzę. W ramach procesu projektowego wykorzystywane są m.in. zasada Six Sigma, metoda Taguchi czy też zasady bioniki i ergonomii. Praktyczne zastosowanie tych wytycznych pozwala opracować klasyczny sprzęt medyczny, taki jak kule ortopedyczne, chodziki, wózki inwalidzkie, jak również sprzęt specjalistycznego przeznaczenia.

Specialized knowledge in designing medical equipment is used to create devices that support or replace lost functions by humans or animals. As part of the design process, the following principles and methods are considered: Six Sigma, the Taguchi method, or the principles of bionics and ergonomics. The practical application of these guidelines allows for the development of classic medical equipment, such as orthopedic crutches, walkers or wheelchairs, as well as equipment for specialized purposes.

Спеціальні знання в плані проектування медичного обладнання використовуються для створення пристроїв і елементів, які підтримують або замінюють функції, втрачені людьми або тваринами. У процесі проектування використовуються, у тому числі: концепція “Шість сигм”, метод Тагучі або принципи біоніки та ергономіки. Практичне застосування цих рекомендацій дозволяє розробити як класичне медичне обладнання, таке як ортопедичні милиці, ходунки або інвалідні візки, так і обладнання спеціального призначення.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
projektowanie współbieżne	concurrent engineering	паралельне проектування
burza mózgów	brainstorm	мозковий штурм
tablica morfologiczna	morphological table	морфологічна таблиця
synektyka	synectics	синектика
rysunek techniczny	technical drawing	технічний малюнок
rzutowanie	projection	проєкція
norma	standard	стандарт
wymiar	dimension	вимір
klasa dokładności	accuracy class	клас точності
tolerancja kształtu	form tolerance	толерантність форми
tolerancja położenia	position tolerance	толерантність положення

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
odchyłka	deviation	відхилення
chropowatość powierzchni	surface roughness	шорсткість поверхні
połączenie rozłączne	separable connection	роз'ємне з'єднання
połączenie nierozłączne	inseparable connection	нерозривний зв'язок
rysunek wykonawczy	executive drawing	виконавче креслення
rysunek złożeniowy	assembly drawing	складальне креслення
widok	view	вигляд
przekrój	cross-section	поперечний переріз
komputerowe wspomaganie projektowania	computer-aided design	автоматизоване проєктування
komputerowe wspomaganie wytwarzania	computer-aided manufacturing	автоматизоване виробництво
szybkie prototypowanie	rapid prototyping	швидке прототипування
inżynieria odwrotna	reverse engineering	зворотне проєктування
modelowanie bryłowe	solid modeling	твердотільне моделювання
parametryzacja	parameterization	параметризація
wizualizacja	visualization	візуалізація
dokumentacja techniczna	technical documentation	технічна документація
bariery architektoniczne	architectural barriers	архітектурні перешкоди
rehabilitacja	rehabilitation	реабілітація
niepełnosprawność	disability	інвалідність
dysfunkcja	dysfunction	дисфункція

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Jabłoński J., *Ergonomia produktu. Ergonomiczne zasady projektowania produktów*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2006.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- El-Haik B., Mekki K.S., *Medical Device Design for Six Sigma: A Road Map for Safety and Effectiveness*, John Wiley & Sons Inc., New York, 2008.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Дідух В.Д., *Фізичні основи функціонування медичного обладнання*, Укрмедкнига, 2020.

## k) Protetyka i ortotyka / Prosthetics and orthotics / Протезування та ортезування

Protetyka i ortotyka obejmują zagadnienia z szeroko rozumianego projektowania protez kończyn dolnych i górnych, lejów protezowych, ortez stawów, wkładek ortopedycznych czy też gorsetów stosowanych do korekcji krzywizn kręgosłupa. Zagadnienia te uwzględniają odpowiednie dopasowanie projektowanych elementów do indywidualnych parametrów antropometrycznych użytkownika, jak i prawidłowe dobranie procesu wytwarzania, co jest niezbędne do uzyskania sprzętu wspomagającego codzienne funkcjonowanie człowieka.

Prosthetics and orthotics include issues related to the broadly understood design of process of i.a. lower and upper limb prostheses, prosthetic sockets, joint orthoses, orthopedic insoles, or corsets used to correct spinal curvatures. These issues include the appropriate adjustment of the designed elements to the individual anthropometric parameters of the user, as well as the correct selection of the manufacturing process, which is necessary to obtain equipment supporting everyday human functioning.

Протезування та ортезування – це питання, пов'язані з широким розумінням конструкції протезів нижніх і верхніх кінцівок, протезних гнізд, ортезів для суглобів, ортопедичних устілок або корсетів, які використовуються для виправлення викривлень хребта. Ці питання включають відповідну адаптацію проєктованих елементів до індивідуальних антропометричних параметрів користувача, а також правильний вибір виробничого процесу, необхідного для отримання обладнання, що підтримує повсякденну життєдіяльність людини.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

Polski	English	Українська
adapter liniowy	linear adapter	лінійний адаптер
adapter piramidalny	pyramid adapter	пірамідний адаптер
amputacja	amputation	ампутація
gips	gypsum	гіпс
gorset	corset	корсет
kikut	residual limb	кукса, залишкова кінцівка
kolano protezowe	prosthetic knee	протез колінного суглоба
kończyna dolna	lower limb	нижня кінцівка
kończyna górna	upper limb	верхня кінцівка
lej protezowy	prosthetic socket	протезне гніздо
łokieć protezowy	prosthetic elbow	ліктьовий протез

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
mechanizm zegarowy	clock mechanism	годинниковий механізм
narząd ruchu	musculoskeletal system	опорно-руховий апарат
negatyw	negative mold	негатив
obuwie ortopedyczne	orthopedic footwear	ортопедичне взуття
pończocha kikutowa	stump stock	протезна панчоха на ампутаційну куксу
pozytyw	positive model	позитив
projektowanie anatomiczne	anatomical design	анатомічний дизайн
projektowanie funkcjonalne	functional design	функціональний дизайн
przegub protezowy	prosthetic joint	шарнір протеза
taśma rzep	velcro tape	стрічка на липучці
stopa protezowa	prosthetic foot	протез стопи
stopień swobody	degree of freedom	ступінь свободи
szyna	rail	шина, рейка
usztynwienie	stiffening	кріплення
wkładka ortopedyczna	orthotic insole	ортопедична устілка
wyluszczenie w stawie	enucleation in the joint	зчленування суглоба
zakres ruchu	range of motion	діапазон руху
zaopatrzenie ortopedyczne	orthopedic supplies	ортопедичне постачання

## Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

- Dąbrowski J.R. (red.), *Inżynieria ortopedyczna i rehabilitacyjna*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, 2008.

### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Bowker H.K., Michael J.K., *Atlas of Limb Prosthetics: Surgical, Prosthetic and Rehabilitation Principles*, Mosby Inc., Rosemont, 1992.

### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Попадюха Ю.А., *Сучасні технічні та ортопедичні засоби у реабілітації, фізичній терапії, ергономії*, ЦУЛ, 2020.

## l) Sygnały medyczne / Medical signals / Медичні сигнали

Zagadnienia z zakresu sygnałów medycznych obejmują proces analiz zarejestrowanych sygnałów, jak również dobranie odpowiednich metod ich przetwarzania. Znajomość tych pojęć wspomaga proces monitorowania stanu zdrowia nawet



nieświadomego pacjenta. Wśród typów rozpatrywanych sygnałów można wyróżnić m.in.: mechaniczne (np. ciśnienie krwi), elektryczne (np. EKG, EEG, EMG), magnetyczne, chemiczne, cieplne i inne.

Medical signals include the process of analysis of recorded signals as well as the selection of appropriate methods for their processing. Knowledge of these concepts supports the process of monitoring the health of even an unaware patient. Among the types of considered signals, the following can be distinguished: mechanical (e.g. blood pressure), electrical (e.g. Electrocardiography, Electroencephalography, Electromyography), magnetic, chemical, thermal and others.

Питання в області медичних сигналів включають процес аналізу записаних сигналів, а також вибір відповідних методів їх обробки. Знання цих понять підтримує процес моніторингу здоров'я навіть необізнаного пацієнта. Серед типів розглянутих сигналів можна виділити серед інших: механічні (наприклад, артеріальний тиск), електричні (наприклад, ЕКГ, ЕЕГ, ЕМГ), магнітні, хімічні, термічні та інші.

Podstawowe wyrazy (pojęcia) powiązane z przedmiotem / Basic words (concepts) related to the subject / Базові слова (поняття), пов'язані з предметом

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
akwizycja	acquisition	придбання
algorytmy bezstratne	lossless algorithms	алгоритми без втрат
algorytmy stratne	lossy algorithms	алгоритми з втратами
binaryzacja	binarization	бінаризація
ciągłe przekształcenie Fouriera	continuous-time Fourier transform	перетворення Фур'є неперервного часу
częstotliwość	frequency	частота
dyskretne przekształcenie Fouriera	discrete Fourier transform	дискретне перетворення Фур'є
filtracja	filtering	фільтрація
filtr dolnoprzepustowy	low-pass filter	фільтр низьких частот
filtr górnoprzepustowy	high-pass filter	фільтр високих частот
filtr konturowy	contour filter	контурний фільтр
filtr krawędziowy	edge filter	крайовий фільтр
filtr liniowy	line filter	мережевий фільтр
filtr medianowy	median filter	медіанний фільтр
filtr nieliniowy	non-linear filter	нелінійний фільтр
histogram	histogram	гістограма
kodowanie sygnału	signal coding	кодування сигналу

<b>Polski</b>	<b>English</b>	<b>Українська</b>
kompresja	compression	стиснення
krótkookresowa transformata Fouriera	short-time Fourier transform	короткочасне перетворення Фур'є
kwantyzacja	quantization	квантування
operacje morfologiczne	morphological operations	морфологічні операції
próbkiowanie	sampling	вибірка
przetwarzanie	processing	обробка
sygnał deterministyczny	deterministic signal	детермінований сигнал
sygnał losowy	random signal	випадковий сигнал
transformata falkowa	wavelet transform	вейвлет-перетворення
widmo sygnału	signal spectrum	спектр сигналу

### Bibliografia / Bibliography / Бібліографія

#### Wykaz literatury dostępnej w języku polskim / List of literature available in Polish / Список доступної літератури польською мовою

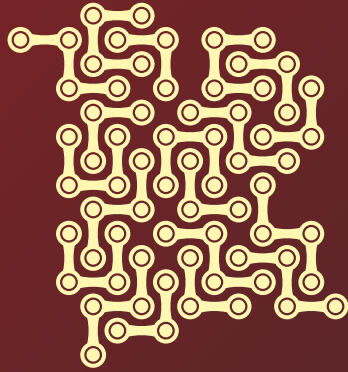
- Zieliński T., *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań*, WKŁ, Warszawa, 2009.

#### Wykaz literatury dostępnej w języku angielskim / List of literature available in English / Список доступної літератури англійською мовою

- Russ J.C., *The Image Processing Handbook*, CRC Press, Boca Raton, 2007.

#### Wykaz literatury dostępnej w języku ukraińskim / List of literature available in Ukrainian / Список доступної літератури українською мовою

- Оппенгейм А.В., Шафер Р.В., *Цифрова обробка сигналів*, Техносфера, 2012.



 Politechnika  
Białostocka