

Wykaz pomieszczeń laboratoryjno – dydaktycznych na kierunku *Elektrotechnika*
na Wydziale Politechnicznym Uniwersytetu Kaliskiego

Pomieszczenia dla zajęć realizowanych na kierunku *Elektrotechnika* mieszczą się w budynku Collegium Mechanicum przy ul. Poznańskiej 201-205.

W pomieszczeniach tego budynku można realizować zajęcia wykładowe, ćwiczenia, laboratoria i projekty przewidziane w programie studiów kierunku *Elektrotechnika* w zakresie przedmiotów ogólnych (A), podstawowych (B), kierunkowych (C) i do wyboru (D). Ponadto na terenie kampusu mogą odbywać się zajęcia z WF-u przewidziane w programie studiów stacjonarnych. W wyjątkowych sytuacjach kierunek *Elektrotechnika* korzysta z sal dydaktycznych w innych budynkach kampusu.



Rys. 1. Collegium Mechanicum

Poniżej została przedstawiona baza dydaktyczna przeznaczona do prowadzenia zajęć na kierunku *Elektrotechnika* wraz z wykazem sprzętu i aparatury technicznej, niezbędnej do przeprowadzania ćwiczeń laboratoryjnych. Przedstawiono również przykładowe stanowiska wykorzystywane do ćwiczeń lub zadań laboratoryjnych.

Tab. 1. Wyposażenie sal dydaktycznych i pracowni w budynku Collegium Mechanicum w odniesieniu do kierunku *Elektrotechnika*

Collegium Mechanicum				
Nr sali	Powierzchnia [m ²]; ilość miejsc	Nazwa Przedmiotu	Prowadzone ćwiczenia	Wyposażenie
17	124,0 m ² , 24 miejsca 8 stanowisk	Maszyny elektryczne i podstawy napędu elektrycznego (C4)	<ul style="list-style-type: none">• Badanie transformatora trójfazowego• Wyznaczanie charakterystyki magnesowania blachy transformatorowej• Praca równoległa transformatorów trójfazowych• Badanie maszyny synchronicznej podczas pracy autonomicznej	Stanowisko z transformatorem trójfazowym o mocy 30kVA wyposażone w różnego typu przyrządy pomiarowe cyfrowe i analogowe. Stanowisko składające się z dwóch maszyn indukcyjnych:

		<p>Inżynieria materiałowa (B5)</p> <p>Urządzenia elektryczne (C9)</p> <p>Układy sterowania napędem elektrycznym (C13)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Badanie maszyny synchronicznej podczas pracy w sieci sztywnej • Badanie silnika indukcyjnego klatkowego • Badanie maszyn komutatorowych prądu stałego • Układy sterowania pracą silnika krokowego • Badanie rezystywności skrośnej i powierzchniowej wybranych dielektryków stałych. • Badanie elementów półprzewodnikowych • Badanie właściwości materiałów przewodzących • Badanie właściwości magnetycznych blach elektrotechnicznych • Badanie stycznika • Badanie wyłączników nadprądowych i bezpieczników • Badanie wyłączników różnicowoprądowych • Badanie przekładników • Badanie zjawiska nagrzewania torów prądowych • Pomiar siły elektrodynamicznej w torach równoległych • Demonstracja konfiguracji i parametryzacji profesjonalnego systemu napędowego Sinamics S120 firmy Siemens. • Badanie pracy serwonapędu z przemiennikiem częstotliwości Lenze 8400 High Line i silnikiem asynchronicznym. 	<p>prądnicy synchronicznej trójfazowej o mocy 12kW i silnika asynchronicznego klatkowego o mocy 7,5 kW, wyposażone w falownik iG5A, momentomierz 50Nm i przyrządy pomiarowe.</p> <p>Stanowisko składające się dwóch sprzęgniętych ze sobą maszyn komutatorowych prądu stałego o mocy 700W wraz z układem zasilającym i przyrządami pomiarowymi.</p> <p>Stanowisko do badania rozruchu silników indukcyjnych wyposażone w dwa silniki klatkowe o mocy 2,2kW z hamulcem ciernym.</p> <p>Stanowisko do kompensacji mocy biernej wyposażone w regulator mocy biernej i 5 kondensatorów o mocach 0,3-5,2kvar</p> <p>Zestawy pomiarowe do badania elementów półprzewodnikowych.</p> <p>Elektroda pomiarowa do badania rezystywności dielektryków stałych.</p> <p>Stanowisko pomiarowe do badania zjawiska nagrzewania torów prądowych.</p> <p>Stanowisko do badani siły elektrodynamicznej w torach równoległych wyposażone w układ tensometryczny.</p> <p>Stanowisko do badania systemu napędowego Sinamics S120.</p> <p>Stanowisko do badania serwonapędu z przemiennikiem częstotliwości Lenze 8400 High Line</p> <p>Ponadto w laboratorium znajdują się urządzenia dodatkowe takie jak: autotransformatory, transformatory jednofazowe i trójfazowe wymuszalnik</p>
--	--	---	--	---

				prądowy 1000A, Zasilacze laboratoryjne, opornice suwakowe, mostki pomiarowe, styczniki, wyłączniki, przekładniki.
28	43,00 m ² 18 miejsc 6 stanowisk	Sensory i przetworniki w automatyce i robotyce (D1-5) Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (D2-3)	<ul style="list-style-type: none"> • Pomiary za pomocą czujników zbliżeniowych i fotoprzełączników • Pomiary kąta położenia i prędkości obrotowej za pomocą enkoderów • Pomiary, temperatury, ciśnienia, naprężeń i odległości. • Układy pomiarowe wielkości elektrycznych: przetwornik prądowy, napięciowy, częstotliwości impulsów. • Badanie zabezpieczeń nadprądowych. • Badanie zabezpieczeń podnapięciowych. • Badanie zabezpieczeń częstotliwościowych. • Badanie zabezpieczeń czasowych. • Zabezpieczenia linii elektroenergetycznych SN 	<p>Stanowisko do pomiaru kąta położenia i prędkości obrotowej za pomocą enkoderów: inkrementalnego i absolutnego.</p> <p>Stanowisko do pomiaru temperatury za pomocą przetwornika APAR AR581</p> <p>Stanowisko do pomiaru ciśnienia za pomocą przetwornika ciśnienia pracującego w pętli 4-20mA i 0-10V</p> <p>Stanowiska pomiarowe wyposażone w przełączniki: czasowy RT-60, nadprądowy RI-80, napięciowy RE-121, mikroprocesorowy RIT-433, RET-430, Rt-431.</p> <p>Stanowisko do badania zabezpieczenia linii SN wyposażone w cyfrowe zabezpieczenie linii CZIP-L</p> <p>Ponadto laboratorium wyposażono w: testery zabezpieczeń, sekundomierze mikroprocesorowe, autotransformatory, zasilacze, przyrządy pomiarowe cyfrowe i analogowe.</p>
112	54,0 m ² , 18 miejsc 6 stanowisk	Teoria obwodów (C1)	<ul style="list-style-type: none"> • Ćwiczenia z zakresu obwodów prądu stałego: Zasada superpozycji, proporcjonalności i wzajemności w obwodach elektrycznych; Twierdzenie Thevenina i Nortona; Źródło rzeczywiste. Dopasowanie odbiornika do źródła na maksymalną moc; Obwody rezystancyjne nieliniowe • Ćwiczenia z zakresu obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego: Elementy RLC w obwodzie prądu sinusoidalnie-zmiennego; 	Dedykowane zestawy laboratoryjne w postaci układów pomiarowych wraz z urządzeniami zasilającymi i przyrządami pomiarowymi w skład których wchodzi m.in.: zasilacze laboratoryjne, autotransformatory i transformatory zasilające, a także multimetry: METEX M3860M, M3800, M3660, Appa 305, Amprobe 33XR, CEM DT-61, mierniki analogowe LE-3P, LW-1, LE-3, LM-3, mostki pomiarowe Wheatstone'a i Thomsona, oscyloskopy Hameg HM507,

		Metrologia (C3)	<p>Rezonans napięć w obwodach prądu sinusoidalnego; Rezonans prądów w obwodach prądu sinusoidalnego; Poprawianie współczynnika mocy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ćwiczenia z zakresu obwodów trójfazowych: Układy trójfazowe symetryczne – pomiary mocy; Układy trójfazowe niesymetryczne • Ćwiczenia z zakresu obwodów z przebiegami odkształconymi: Obwody z rezystancyjnymi elementami unilateralnymi • Ćwiczenia z zakresu wykorzystania zjawisk polowych: Indukcja elektromagnetyczna; Transformator jednofazowy. • Pomiary wielkości elektrycznych z użyciem oscyloskopu • Badanie parametrów stabilizowanego źródła napięcia. • Pomiary rezystancji mostkiem Wheatstone’a i Thomsona • Pomiar napięć przemiennych (przebiegi: sinusoidalny, piłokształtny i prostokątny). • Pomiar częstotliwości metodą cyfrową • Badanie parametrów przetworników (przetworniki A/C). • Pomiary parametrów wzmacniaczy operacyjnych. • Pomiary rezystancji elementu nieliniowego metodą techniczną. 	Rigol DS1064B, GW Instek GDS-820S, generatory GFG-3015, oporniki dekadowe i suwakowe, kondensatory dekadowe, dławiki.
113	54,0 m ² 20 miejsc 7 stanowisk	Fizyka (B3)	<ul style="list-style-type: none"> • Wyznaczanie parametrów ruchu obrotowego bryły sztywnej - wahadło Oberbecka. • Wyznaczanie modułu sztywności metodą dynamiczną • Wyznaczanie przyspieszenia grawitacyjnego g za pomocą wahadła balistycznego. • Badanie drgań wahadła sprężynowego - prawo Hooke’a. 	Ława optyczna, wahadło balistyczne, generator dźwięku z zestawem do badania prędkości dźwięku, zestaw do badania mikrofal, zestaw do badania rozszerzalności cieplnej, zestaw do badania pola magnetycznego, laser do badania zjawiska dyfrakcji i interferencji, oscyloskop cyfrowy, mierniki temperatury

		<p>Podstawy pneumatyki (C14)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Projektowanie układu sterowania metodą linii pierwiastkowych i symulacja jego działania • Projektowanie układu sterowania metodą współrzędnych stanu i symulacja jego działania • Badanie cyfrowych układów sterowania ze sterownikiem PLC • Technika połączeń w układach pneumatycznych, Oprogramowanie komputerowe wspomagające proces projektowania układów pneumatycznych • Układ sterowania pośredniego i bezpośredniego, siłownikiem pneumatycznym jednostronnego i dwustronnego działania. • Funkcje logiczne realizowane przez zawory i układy sterowania. • Realizacja układów sterowania pneumatycznego w oparciu o cyklogram pracy 	<p>elementów, m. in. siłowników, zaworów, przycisków, przekaźników, czujników oraz sterownik EasyPort USB.</p> <p>Stanowiska komputerowe z oprogramowaniem Festo Automation Suite, FuidSIM.</p> <p>Stanowisko do pomiaru ciśnienia wyposażone kompresor i zbiornik ciśnieniowy, na którym zamontowano dwa przetworniki ciśnienia. Jeden WIKA S-10 zamieniający ciśnienie na sygnał napięciowy 0-10V i drugi WIKA A-10 zamieniający ciśnienie na pętlę prądowo 4-20mA.</p> <p>Ponadto planowany jest zakup trzech zestawów Meclab firmy FESTO z zakresu elektropneumatyki, które pozwolą na uatrakcyjnienie zajęć w zakresie automatyzacji produkcji, pneumatyki oraz mechatroniki.</p>
		<p>Sterowniki PLC i regulatory (D1-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa sterowników LOGO!. Realizacja układów kombinacyjnych. • Realizacja sekwencyjnych układów sterujących. • Układy sterujące (rozruch silnika z pracą nawrotną – wykonanie programu w języku LAD z wykorzystaniem modułów czasowych). • Opracowanie programu układu sterującego prasą hydrauliczną. • Programy sterowania napełnianiem zbiorników. • Układ programowego sterowania światłami na skrzyżowaniu. 	
		<p>Programowanie sterowników przemysłowych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tworzenie i testowanie programów, napisanych w języku drabinkowym LAD w TIA Portal. 	

		(D1-2)	<ul style="list-style-type: none"> • Tworzenie i testowanie programów, napisanych w języku listy instrukcji STL. • Tworzenie i testowanie programów, napisanych w języku tekstu strukturalnego SCL. • Zadanie sekwencyjnego sterowania procesami technologicznymi z wykorzystaniem języków modelowania sekwencyjnego SFC. 	
116	64,0 m ² , 18 miejsc 6 stanowisk	<p>Podstawy robotyki (C15)</p> <p>Roboty mobilne (D1-6)</p> <p>Roboty przemysłowe (D1-8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budowa i parametry 6-osiowego robota edukacyjnego • Obsługa systemu wizyjnego OpenMV, obsługa podajnika z magazynkiem kostek. • Wyznaczanie przestrzeni roboczej robota, wyznaczanie układu współrzędnych. • Tryby poruszania się robota, zapisywanie punktów i programów sterujących. • Wybrane elementy języka programowania AS. • Przygotowanie i realizacja zadania typu „pick & place” (paletyzacja) dla robota Astorino Kawasaki . • Symulacja kinematyki i dynamiki robota mobilnego. • Implementacja generatora trajektorii. • Synteza układu sterowania położeniem. • Implementacja algorytmu planowania ścieżki ruchu z omijaniem przeszkód • Synteza układu nawigacji i eksploracji. • Wprowadzenie do środowiska programistycznego wybranego manipulatora robotycznego, obsługa panelu operatorskiego. • Wyznaczanie przestrzeni roboczej robota, wyznaczanie układu współrzędnych. • Tryby poruszania się robota, 	<p>6-osiowe roboty edukacyjne Astorino wyposażone w podajnik kostek, tor jezdny oraz system wizyjny.</p> <p>Robot edukacyjny Dobot Magican.</p> <p>Roboty edukacyjne z serii Mbot.</p> <p>Drukarka 3D dwugłowicowa.</p> <p>Zestawy komputerowe z oprogramowaniem: Tia Portal, Factory IO, Astorino, DobotStudio Pro.</p> <p>Ponadto planowany jest zakup:</p> <p>6-osiowego robota przemysłowego, 6-osiowych robotów edukacyjnych Astorino, robotów mobilnych jeżdżących, robota kroczącego oraz dronów.</p> <p>Planowany jest także zakup symulatora linii produkcyjnej wraz z wykonaniem sieci przemysłowej i układów automatyki zabezpieczeniowej.</p>

		Sieci przemysłowe (D1-10)	<p>interpolacja ruchu, zapisywanie punktów i programów sterujących.</p> <ul style="list-style-type: none"> Wybrane elementy języka programowania manipulatora, testowanie podstawowych komend do generowania ruchu. Projektowanie sieci PROFINET IO ze sterownikami PLC. Uruchomienie i diagnostyka sieci PROFINET IO. Praca z siecią PROFIBUS DP ze sterownikami PLC. 	
217	56,0 m ² , 20 miejsc	Statystyka (B2)	<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe operacje w arkuszu kalkulacyjnym. Obliczanie statystycznych charakterystyk opisowych. Obliczanie miar statystycznych. Obliczanie parametrów regresji liniowej. Obliczanie parametrów regresji liniowej. 	Indywidualne stanowiska komputerowe (po 20 szt. w każdej Sali) z oprogramowaniem m.in.: Solid Edge ST3, Mechanical Desktop, Inventor, Catia V5 R 18, EdgeCAM, CAM Express UGS, NX 7.0, Matlab/Simulink i Control System Toolbox Statistica, Delphi, Dev C++, PC Schematic, SEE Electrical, SEE Calculator, Autocad, Autodesk, Oes6, Promotic, itp., Projektor multimedialny; Tablica wizualizacyjna; Sieć wewnętrzna.
223	69,0 m ² , 20 miejsc	Podstawy informatyki i programowania (B4)	<ul style="list-style-type: none"> Arkusze kalkulacyjne i bazy danych. Podstawy programowania, funkcje, warunki, pętle w języku C/C++, Python. Programowanie w zakresie zagadnień elektrotechnicznych. 	
		Metody numeryczne (B6)	<ul style="list-style-type: none"> Implementacja algorytmu rozwiązania układu liniowych równań algebraicznych metodami Cramera i iteracyjną. Implementacja algorytmu rozwiązania zadania interpolacji funkcji metodą Lagrange'a, metodą najmniejszych kwadratów, metodą iteracyjną. Implementacja algorytmu przybliżonego wyznaczanie wartości całki oznaczonej metodami prostokątów i trapezów. Implementacja algorytmu przybliżonego rozwiązania równania różniczkowego zwyczajnego. 	

		<p>Komputerowe wspomaganie projektowania układów regulacji (D1-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definiowanie, przekształcanie i badanie właściwości obiektów liniowych modelowanych z wykorzystaniem 4 EU1, EU2 129 transmitancji i modelu stanowego, wykreślanie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych, odczytywanie parametrów z tych wykresów. • Dobór nastaw regulatora typu P dla obiektu liniowego drugiego rzędu metodą linii pierwiastkowych • Dobór macierzy wzmocnień sprzężenia zwrotnego od stanu i wzmocnienia prostego od wejścia dla obiektu liniowego opisanego modelem stanowym. • Projektowanie asymptotycznego, pełnowymiarowego obserwatora stanu dla obiektu wielowymiarowego. 	
		<p>Systemy nadzoru i wizualizacji procesów przemysłowych (D1-7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tworzenie założeń do projektu systemu nadzoru i wizualizacji przykładowego procesu. • Realizacja „krok po kroku” systemu nadzoru i wizualizacji przykładowego procesu. • Uruchomienie i weryfikacja działania systemu w trybie symulacyjnym. 	
		<p>Metody sztucznej inteligencji (D1-10)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Logika rozmyta - Matlab Fuzzy Logic Toolbox, Fuzzy Inference System, wykorzystanie w projektowaniu rozmytych regulatorów typu P i PD dla układu sterowania silnikiem prądu stałego, symulacja układu sterowania z regulatorem rozmytym. • Sztuczne sieci neuronowe - Matlab Neural Network Toolbox, wykorzystanie Neural Network GUI do zaprojektowania neuronowego regulatora w dwupołożeniowym układzie sterowania temperaturą. 	

		<p>Metody komputerowe w elektroenergetyce (D2-6)</p> <p>Zakłócenia w systemie elektroenergetycznym (D2-9)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Algorytmy genetyczne - Matlab Global Optimization Toolbox, Optimtool, wykorzystanie algorytmu ewolucyjnego i genetycznego. • Uczenie maszynowe i uczenie głębokie. • Budowa modelu symulacyjnego w wybranym środowisku obliczeniowym (Oes, ATPDraw, Scilab, PSCAD) • Obliczanie rozptyłów mocy, prądów i poziomów napięć w prostych oraz złożonych układach elektroenergetycznych. • Modelowanie stanów przejściowych i wpływ źródeł rozproszonych na sieć elektroenergetyczną. • Modelowanie zakłóceń w systemie elektroenergetycznym. • Wykonanie projektu zadanej sieci elektroenergetycznej w programie OeS 6 • Symulacja zwarć w sieci elektroenergetycznej i analiza prądów zwarciovych • Analiza wyższych harmonicznych w sieci elektroenergetycznej na skutek wywołanych zakłóceń. • Dobór nastaw zabezpieczeń i ich wpływ na ograniczenie skutków zakłóceń w sieci elektroenergetycznej. 	
225	43,0 m ² , 15 miejsc 5 stanowisk	Technika mikroprocesorowa (C7)	<ul style="list-style-type: none"> • Wykonywanie obliczeń w różnych systemach liczbowych, kody binarne NBC, U2, BCD • Projektowanie prostych układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych. • Podstawy programowania w języku C/C++ z wykorzystaniem środowisko IDE dla modułu Arduino. 	<p>Stanowiska komputerowe z oprogramowaniem Arduino IDE, Dev C++.</p> <p>Zestawy z mikrokontrolerami ATmega 328, zawierające elementy dodatkowe (silniki, serwomechanizmy, czujniki, itp.).</p> <p>Zestawy z mikrokontrolerami MCS-51.</p> <p>Stanowiska laboratoryjne (symulatory) do pomiaru impedancji pętli zwarcia,</p>

	Bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych (C11)	<ul style="list-style-type: none"> • Pomiar impedancji pętli zwarciowej. • Pomiar prądu zadziałania urządzeń różnicowoprądowych. • Pomiar rezystancji uziemienia. • Pomiar rezystancji połączeń wyrównawczych. • Pomiar rezystancji izolacji. 	uziomów, wyłączników RCD, rezystancji izolacji. Mierniki parametrów instalacji MPI-520, miernik MIC-2500, tablice demonstracyjne DB-1
	Mikrokontrolery i układy programowalne (D1-3)	<ul style="list-style-type: none"> • Programowanie w języku C/C++ i Phyton aplikacji sterujących fizycznymi urządzeniami elektrycznymi w tym: sterowanie wyświetlaczem LCD, prędkością obrotową silnika DC, serwomechanizmem, itp. 	

Charakterystyka obiektów Uniwersytetu Kaliskiego i Centrum Dydaktyczno-Sportowego przy ul. Poznańskiej 201-205

Tab. 2. Centrum Dydaktyczno-Sportowe, ul. Poznańska 201-205

Budynek Collegium Mechanicum				
Lp.	Nr sali	Powierzchnia [m²]	Ilość miejsc (lub stanowisk)	Nazwa pomieszczenia
Przyziemie				
1.	4	180	36	Bibliotek - Czytelnia
2.	15	53	3	Laboratorium Maszyn Pomiarowych
3.	16	195	8	Warsztat Doświadczalny Technologii Maszyn
4.	17	124	24 (8)	Laboratorium Układów Sterowania Napędem Elektrycznym Laboratorium Maszyn Elektrycznych, Laboratorium Urządzeń Elektrycznych, Laboratorium Inżynierii Materiałowej
5.	20	57	9	Laboratorium Wytrzymałości Materiałów
6.	21	33	10	Laboratorium Materiałoznawstwa
7.	25	138	3	Laboratorium Obrabiarek CNC
8.	26	34	16	Laboratorium Obrabiarek CNC – Centrum Programowania
9.	28	43	18(6)	Laboratorium Elektroenergetycznej Automatyki Zabezpieczeniowej Laboratorium Sensorów i przetworników pomiarowych
Parter				
10.	106	30	18	Sala Seminaryjna
11.	107	121	10	Laboratorium Metrologii Technicznej i Systemów Pomiarowych

12.	108	54	14	Laboratorium PKM i Diagnostyki Maszyn
13.	109	54	14	Laboratorium Pomiarów Wielkości Mechanicznych Metodami Elektrycznymi z Automatyką Laboratorium Komputerowych systemów sterowania i pomiarów
14.	112	54	18 (6)	Laboratorium Teorii Obwodów Laboratorium Metrologii
15.	113	54	20(7)	Laboratorium Fizyki
16.	114	52	24 (8)	Laboratorium Elektroniki i Energoelektroniki Laboratorium automatyki i sterowników PLC Laboratorium pneumatyki
17.	115	92	7	Laboratorium Mechaniki Płynów
18.	116	64	18 (6)	Laboratorium Automatyki i Robotyki
19.	117	62	8	Laboratorium Podstaw Energetycznych Budynków i Akustyki Budowlanej Pracownia Geotechniki
20.	118	103	---	Laboratorium Mechaniki Gruntów i Fundamentowania Laboratorium Materiałów Budowlanych z Technologią Betonu
21.	119	65	16	Sala Komputerowa
Piętro				
22.	206	28	20	Sala Seminaryjna, pętla indukcyjna
23.	208	50	20	Pracownia Grafiki Inżynierskiej
24.	216	70	52	Sala Wykładowa
25.	217	56	20	Pracownia CAD/CAM, sala komputerowa
26.	218	89	57	Sala Wykładowa
27.	219	81	66	Sala Wykładowa
28.	220	80	55	Sala Wykładowa
29.	221	74	30	Sala Wykładowa
30.	222	145	130	Sala Audytoryjna
31.	223	69	20	Sala komputerowa
32.	225	43	15 (5)	Laboratorium Bezpiecznego Użytkowania Urządzeń Elektrycznych Laboratorium mikrokontrolerów i układów programowalnych
33.	236	32	23	Sala Seminaryjna

Budynek Instytutu Inżynierii Mechanicznej				
Lp.	Nr sali	Powierzchnia [m ²]	Ilość miejsc	Nazwa pomieszczenia
1.	2 i 2A	22,8 i 52,2	...	Pracownia badań wytrzymałości użytkowej kół zębatych
2.	4	39,9	...	Pracownia badań stereometrii i odchyłek kształtu

3.	5	30,6	...	Pracownia badań deformacji materiałowej Pracownia przygotowania próbek materiałowych
4.	6	29,5	...	Pracownia badań struktury materiałów
5.	7	32,6	...	Pracownia specjalizowanej maszyny współrzędnościowej do pomiaru kół zębatach
6.	7A	40	...	Pracownia referencyjnej maszyny współrzędnościowej
7.	8	73,3	...	Pracownia badań naprężeń resztkowych Pracownia współrzędnościowego skanera optycznego Pracownia badań współpracy jednostronnej kół zębatach Pracownia preparatyki mikroskopowej
8.	20	49,3	32	Sala dydaktyczna
9.	22	138	110	Sala Audytoryjna
10.	25	77	38	Sala dydaktyczna
11.	27	96,3	80	Sala aula

Budynek Collegium Oecologicum				
Lp.	Nr sali	Powierzchnia [m ²]	Ilość miejsc	Nazwa pomieszczenia
1.	-	4,5	-	Magazyn sprzętu geodezyjnego
2.	1	45	16	Sala Komputerowa
3.	2	45	16	Sala Komputerowa
4.	3	45	16	Sala Komputerowa
5.	11	252,5	14	(biblioteka – wypożyczalnia wraz z "Regionalnym Ośrodkiem Informacji Patentowej")
6.	100	310	292	Aula
7.	102	76	48	Sala dydaktyczna
8.	103	57	16	Sala Komputerowa
9.	106	86	54	Sala dydaktyczna
10.	107	89	100	Sala dydaktyczna
11.	200	79	48	Sala dydaktyczna
12.	201	39	24	Sala dydaktyczna
13.	202	79	48	Sala dydaktyczna
14.	203	39	16	Sala Komputerowa
15.	204	84	64	Sala dydaktyczna
16.	205	60	48	Sala dydaktyczna
17.	207	30	18	Sala dydaktyczna

Budynek laboratoryjno-dydaktyczny – „Pawilon D”				
Lp.	Nr sali	Powierzchnia [m ²]	Ilość miejsc	Nazwa pomieszczenia
1	1	68	16	Laboratorium Ogrzewnictwa, Wentylacji i Klimatyzacji, Laboratorium Wentylacji Ogólnej
2	2	66	16	Laboratorium Mechaniki Płynów,

				Badania Naukowe
3	3	81,95	25	Laboratorium Chemii Fizycznej, Laboratorium Chemii Środowiska, Laboratorium Chemii Budowlanej, Laboratorium Geologii
4	5	29,28	15	Laboratorium Odnawialnych Źródeł Energii
5	6	66,12	15	Laboratorium Biotechnologii Środowiska, Laboratorium Mikrobiologii Wody i Ścieków, Laboratorium Mikrobiologii Ogólnej i Żywności
6	7	49,04	16	Laboratorium Analizy Chemicznej Wody i Ścieków, Laboratorium Wybranych Technologii Oczyszczania Wody
7	8	66	16	Laboratorium Technologii Żywności, Laboratorium Chemii Analitycznej
Dom pasywny				
Lp.	Nr sali	Powierzchnia [m ²]	Ilość miejsc	Nazwa pomieszczenia
1	1	59,7	50	Sala szkoleniowo- audytoryjna
2	2	40	15	Sala laboratoryjna

Zasoby biblioteczne i informacyjne

Wykaz prenumerowanych czasopism dla kierunku *Elektrotechnika*

1. „Atest – Ochrona Pracy” (miesięcznik)
2. „Automatyka Podzespoły Aplikacje : APA” (dwumiesięcznik)
3. „Elektro Info” (miesięcznik)
4. „Elektroinstalator” (miesięcznik)
5. „Elektronika” (miesięcznik)
6. „Elektronika Praktyczna” (miesięcznik)
7. „Energetyka” (miesięcznik)
8. „Energetyka Wodna” (kwartalnik)
9. „Energia Gigawat” (miesięcznik)
10. „Energia i Recykling” (miesięcznik)
11. „INPE” (miesięcznik)
12. „Inżynier Budownictwa” (miesięcznik)
13. „Inżynieria i Budownictwo” (miesięcznik)
14. „Inżynieria Materiałowa” (dwumiesięcznik)
15. „Magazyn Fotowoltaika” (kwartalnik)
16. „Murator” (miesięcznik)
17. „Napędy i Sterowanie” (miesięcznik)
18. „Oświetlenie LED” (kwartalnik)
19. „PAR Pomiar Automatyka Robotyka” (kwartalnik)
20. „Przegląd Elektrotechniczny” (miesięcznik)

21. „Przegląd Telekomunikacyjny. Wiadomości Telekomunikacyjne” (miesięcznik)
22. „Przemysł Chemiczny” (miesięcznik)
23. „SUR Służby Utrzymania Ruchu” (dwumiesięcznik)
24. „Wiadomości Elektrotechniczne” (miesięcznik)

Wykaz literatury z kart przedmiotu kierunku *Elektrotechnika* dostępnych w bibliotece

Semestr 1 i 2 – literatura z kart przedmiotów z programu 2024

- Język obcy
 - a) Zettl E., Janssen J., Müller H., *Aus moderner Technik und Naturwissenschaft*, Max Hueber Verlag, Ismaning 1999
- Podstawy ekonomii i zarządzania
 - a) Elementarne zagadnienia ekonomii, red. naukowa: R. Milewski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012 (starsze wydania)
 - b) R. Milewski, E. Kwiatkowski, Podstawy ekonomii. Ćwiczenia i zadania, Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa 2011 (starsze wydania)
 - c) Podstawy ekonomii, R. Milewski, E. Kwiatkowski, Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa 2018 (starsze wydania)
 - d) W. Ricky, Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2017 (starsze wydania)
 - e) Pocztowski, Zarządzanie zasobami ludzkimi, PWE, Warszawa 2018 (starsze wydanie)
 - f) Koźmiński, W. Piotrowski, Zarządzanie. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa 2007
- Ochrona własności intelektualnych
 - a) Praca zbiorowa pod redakcją Pyrża A., *Poradnik wynalazcy*, wydanie 2, Wydawnictwo UPRP, Warszawa 2009.
 - b) Praca zbiorowa pod redakcją Adamczyk A., Du Vall M., *Ochrona Własności Intelektualnej*, Warszawa 2012 (starsze wydanie)
 - c) Bteszyński J., Bteszyńska-Wysocka J., *Własność intelektualna*, Warszawa 1996
- Ergonomia
 - a) Uzarczyk A., *Czynniki szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy*, ODDG Gdańsk 2006
 - b) Boryczka M., *Ergonomia i bezpieczeństwo pracy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Katowice 2014
 - c) Nowacka W.Ł., *Ergonomia i ochrona pracy*, Wydawnictwo SGGW, 2013
- Wychowanie fizyczne
 - a) Talaga J., *Sprawność fizyczna ogólna, Testy*, Zysk i S-ka Wydawnictwo, Poznań 2004
 - b) Wojnarowska B., *Edukacja zdrowotna. Podręcznik akademicki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007
- Matematyka
 - a) Mączyński M., Muszyński J., Traczyk T., Żakowski W., *Matematyka – podręcznik podstawowy dla WST, t.I*, PWN, Warszawa 1980.
 - b) Mikotajski J., Soltysiak Z., *Zbiór zadań z matematyki dla studentów wyższych szkół technicznych, cz.1 - Algebra i geometria*, Wydawnictwo PWSZ w Kaliszu, Kalisz 2009.
 - c) Mikotajski J., Soltysiak Z., *Zbiór zadań z matematyki dla studentów wyższych szkół technicznych, cz.2 - Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej*, Wydawnictwo PWSZ w Kaliszu, Kalisz 2010.
 - d) Krysicki W., Włodarski L., *Analiza matematyczna w zadaniach cz. 2*, PWN, Warszawa 2006
 - e) Foltyska I., Ratajczak Z., Szafrąński Z., *Matematyka dla studentów studiów technicznych, cz. I*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
 - f) Stankiewicz W., *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. A i B*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012. (starsze wydania)
- Fizyka
 - a) Halliday D., Resnick R., Walter J., *Fizyka*, t 1-5, PWN 2015 (starsze wydania)
 - b) Orear J., *Fizyka tom 1 i 2*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2015.
 - c) Maciejewski R., *Metrologia pomiarów fizycznych*, Wydawnictwo Uczelni PWSZ w Kaliszu, Kalisz 2007.
 - d) Feynman R.P., Leighton R.B., M.L.Sands, *Feynmana wykłady z fizyki*, PWN, Warszawa 2014, (starsze wydania)
 - e) Massalska M., Massalski J., *Fizyka dla inżynierów t.1-2*, PWN, Warszawa 2023, (starsze wydania)
 - f) Hewitt G., *Fizyka wokół nas*, Wydawnictwo Naukowe PWN 2023, (starsze wydanie)
 - g) Kalisz J., Massalska M., Massalski J., *Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami*, PWN 1975,
 - h) Walker Jearl, *Podstawy fizyki. Zbiór zadań*, Wydawnictwo Naukowe PWN 2000,
 - i) Boeker E., Grondelle R., *Fizyka środowiska*, PWN, Warszawa 2002.

- **Podstawy informatyki i programowania**
 - a) Prata S., *Język C++. Szkoła programowania*, wydanie VI, Helion, Gliwice 2012 (starsze wyd.)
 - b) Mrozek B., Mrozek Z., *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika*, wydanie III, Helion, Gliwice, 2010
 - c) Dutko M., *Twoja pierwsza strona WWW. Stwórz profesjonalną i funkcjonalną stronę WWW bez znajomości programowania*, Helion, Gliwice, 2011 (wersja elektroniczna)
 - d) Syguta A., *Podstawy informatyki*, Wydawnictwo PWSZ Kalisz, Kalisz, 2001.
 - e) Cormen T., Leiserson C., Rivest R., *Wprowadzenie do algorytmów*, WNT, Warszawa, 2000.
 - f) Stroustrup B., *Język C++ kompendium wiedzy*, wydanie IV, Helion, Gliwice, 2014 (wersja online)
 - g) Duckett J., *HTML i CSS. Zaprojektuj i zbuduj witrynę WWW*, Helion, Gliwice, 2014
- **Metody numeryczne**
 - a) Guziak T., Kamińska A., Pańczyk B., Sikora J., *Metody numeryczne w elektrotechnice*, Wydawnictwo Uczelniane, Politechnika Lubelska, Lublin, 2002
 - b) Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., *Metody numeryczne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005 (starsze wyd.)
- **Teoria obwodów**
 - a) Bolkowski S., *Teoria obwodów elektrycznych*, wydanie IX, WNT, Warszawa, 2012 (starsze wyd.)
 - b) Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W., *Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki*, Wydawnictwo PWSZ, Kalisz, 2007
 - c) Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W., *Teoria obwodów w zadaniach*, Wydawnictwo PWSZ, Kalisz, 2008
 - d) Bolkowski S., Brociek W., Rawa H., *Teoria obwodów elektrycznych. Zadania*, wydanie VI, WNT, Warszawa 2015 (starsze wyd.)
 - e) Kurdziel R., *Podstawy elektrotechniki*, WNT, Warszawa 1973 (starsze wyd.)
 - f) Krakowski M., *Elektrotechnika teoretyczna. Tom 1. Obwody liniowe i nieliniowe*, PWN, Warszawa 1995
 - g) Czarnywojtek P., Machczyński W., *Materiały pomocnicze dla studiujących elektrotechnikę*, Wydawnictwo PWSZ, Kalisz, 2017
 - h) Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W., *Laboratorium Podstaw Elektrotechniki*, Wydawnictwo PWSZ w Kaliszu, Kalisz 2005
 - i) *Laboratorium Elektrotechniki teoretycznej*, wydanie VII, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998
- **Metrologia**
 - a) Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., *Metrologia elektryczna*, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2011 (starsze wyd.)
 - b) Derlecki S.: *Metrologia elektryczna i elektroniczna*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2010
 - c) Dusza J., Gąsior P., Tarapata G.: *Podstawy pomiarów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019 (wersja online)
 - d) Tumański S.: *Technika pomiarowa*, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016 (starsze wyd.)
 - e) Szadkowski B. (red.): *Zbiór zadań z metrologii elektrycznej*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005 (starsze wyd.)
 - f) Zieliński T., *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów - od teorii do zastosowań*, WKŁ, Warszawa, 2005
- **Technika mikroprocesorowa**
 - a) Skorupski A., *Podstawy techniki cyfrowej*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004
 - b) Riley M.: *Inteligentny dom – Automatykacja mieszkania za pomocą platformy Arduino*. Helion 2013.
- **Podstawy mechaniki i mechatroniki**
 - a) *Poradnik Mechanika* – praca zbiorowa, opracowanie merytoryczne wersji polskiej; dr hab. inż. Joachim Potrykus, Wydawnictwo REA, Warszawa 2008, ISBN 978-83-7141-845-7
 - b) *Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe* – Michał E. Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004 (starsze wyd.)
 - c) *Zadania z wytrzymałości materiałów* – Michał E. Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, ISBN 83-204-2290-6
 - d) *Projektowanie węzłów i części maszyn* – Leonid W. Kurmaz, Oleg L. Kurmaz, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2007, ISBN 978-83-88906-81-7
 - e) Bielski J.: *Inżynierskie zastosowanie systemu MES*, Wydawnictwo PK, 2013.

Semestr 3 i 4 - literatura z kart przedmiotów z programu 2023

- **Statystyka**
 - a) J. Józwiak, J. Podgórski, Statystyka od podstaw, PWE, Warszawa 2022 (starsze wyd.)
 - b) M. Sobczyk, Statystyka, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2016 (starsze wyd.)
 - c) Witkowska, M. Witkowski, Statystyka opisowa w przykładach i zadaniach, Wyd. Uczelniane PWSZ w Kaliszu, Kalisz 2007
 - d) M. Wieczorek: Statystyka. Lubię to! Zbiór zadań. SGH, Warszawa 2016
 - e) J. Stankiewicz, K. Wilczek, Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej: teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011
- **Inżynieria materiałowa**
 - a) Celiński Z., Materiałoznawstwo elektrotechniczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018 (eBook – 2019) (starsze wyd. i wersja elektroniczna)
 - b) Gacek Z., Wysokonapięciowa technika izolacyjna, Wydawnictwo Politechniki Gliwickiej, Gliwice 2006 (starsze wyd.)
 - c) Mościcka-Grzesiak H., Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, Tom 1 i 2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1996 i 1999
 - d) Mościcka-Grzesiak H., Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich napięć, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002
- **Teoria pola i kompatybilność elektromagnetyczna**
 - a) Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W., *Elektromagnetyzm*, Wydawnictwo PWSZ, Kalisz, 2011
 - b) Bolkowski S., *Teoria obwodów elektrycznych*, wydanie IX, WNT, Warszawa, 2012 (starsze wyd.)
 - c) Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W., *Zbiór zadań z elektromagnetyzmu*, Wydawnictwo PWSZ, Kalisz, 2009
 - d) Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W., *Teoria obwodów w zadaniach*, Wydawnictwo PWSZ, Kalisz, 2008
 - e) Piątek Z., Jabłoński P., *Podstawy teorii pola elektromagnetycznego*, WNT, Warszawa, 2010
 - f) Krakowski M., *Elektrotechnika teoretyczna. Tom 2. Pole elektromagnetyczne*, PWN, Warszawa 1995
 - g) Czarnywojtek P., Machczyński W., *Materiały pomocnicze dla studiujących elektrotechnikę*, Wydawnictwo PWSZ, Kalisz, 2017
 - h) Bolkowski S., Brociek W., Rawa H., *Teoria obwodów elektrycznych. Zadania*, wydanie VI, WNT, Warszawa 2015 (starsze wyd.)
 - i) Machczyński W., *Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej*, wydanie II, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2010 (starsze wyd.)
- **Maszyny elektryczne i podstawy napędu elektrycznego**
 - a) Glinka T.: *Maszyny elektryczne i transformatory*, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2018 (wersja elektroniczna)
 - b) Glinka T.: *Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi*, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2018
 - c) Gogolewski Z., Kuczewski Z.: *Napęd elektryczny*, Wydawnictwo WNT, Warszawa 1972
 - d) Latek W., *Zarys maszyn elektrycznych*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1974
 - e) Plamitzer A. M.: *Maszyny elektryczne*, Wydawnictwo WNT, Warszawa 1982
 - f) Zalas A., Orłowska-Kowalska T., Ewert P.: *Napęd elektryczny. Zbiór zadań projektowych z rozwiązaniami*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2015
- **Elektronika i energoelektronika**
 - a) Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., Majdak P., Świątek P.: *Podstawy elektroniki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021
 - b) Krykowski K.: *Energoelektronika*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
 - c) Barlik R., Nowak M.: *Energoelektronika. Elementy, podzespoły, układy*, Komitet elektrotechniki PAN, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014
 - d) Nawrocki Z.: *Wzmacniacze operacyjne i przetworniki pomiarowe*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010 (starsze wyd.)
 - e) Piróg S.: *Energoelektronika. Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej*, Komitet elektrotechniki PAN, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2006
 - f) Tietze U., Schenk Ch., *Układy półprzewodnikowe*, WNT, Warszawa, 2010 (starsze wyd.)

- **Podstawy elektroenergetyki**
 - a) Cholewicki T., *Elektrotechnika teoretyczna*, WNT Warszawa 1967, tom I-II
 - b) Strojny J., Strzałka J., *Elektroenergetyka*, Europex, Kraków 2003
 - c) Au A., Maksymiuk J., Pochanke Zb., *Podstawy obliczeń aparatów elektroenergetycznych*, WNT Warszawa 1982
 - d) Bartodziej G., Tomaszewski M., *Polityka energetyczna i bezpieczeństwo energetyczne*, Nowa Energia, Racibórz 2009
 - e) Kochel M., Niestępski S., *Elektroenergetyczne sieci i urządzenia przemysłowe*, Ofic. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
 - f) Słowiński P., Słowiński K. K., *Władca piorunów. Nikola Tesla i jego genialne wynalazki*, Videograf SA, Chorzów 2013 (inne wyd.)
 - g) Kacejko P., Machowski J., *Zwarcia w systemach elektroenergetycznych*, WNT Warszawa 2002

- **Podstawy automatyki i teoria sterowania**
 - a) Emirsajtów Z., *Teoria układów sterowania, Część I – Układy liniowe z czasem ciągłym*, Skrypt Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2000
 - b) Kwaśniewski J., *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2008
 - c) Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., *Podstawy teorii sterowania*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005

- **Techniki CAD w elektrotechnice**
 - a) Pikoń A., *AutoCAD 2009 PL*, Helion, Gliwice 2009 (lub nowsze: *AutoCAD 2024 PL. Pierwsze kroki*, Wyd. Helion 2023) (także w wersji elektronicznej)
 - b) Ledgard H.F., *Mała księga programowania obiektowego*, WNT Warszawa 1998
 - c) Lawson B., Sharp R., *Wprowadzenie do HTML 5*, Helion Gliwice 2011
 - d) Danowski B., *Kaskadowe arkusze stylów*, Helion Gliwice 2001
 - e) Shalloway A., Trott J.R., *Projektowanie zorientowane obiektowo. Wzorce projektowe*, Helion Gliwice 2001 (wersja elektroniczna)
 - f) Maksymiuk J., Pochanke Z., *Obliczenia i badania diagnostyczne aparatury rozdzielczej*, WNT Warszawa 2001

- **Urządzenia elektryczne**
 - a) Markiewicz H., *Urządzenia elektroenergetyczne*, WNT W-wa 2008 (starsze wyd.)
 - b) Markiewicz H., *Instalacje elektryczne*, WNT, Warszawa, wyd. 2 2000
 - c) Markiewicz H., *Aparaty elektryczne*, PWN, Warszawa 1989

- **Bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych**
 - a) Jabłoński W., *Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia*, WNT Warszawa 2005
 - b) Markiewicz H., *Bezpieczeństwo w elektroenergetyce*, WNT Warszawa 2002
 - c) Owczynniew J., Wojtaszczyk D., *Bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych. Ćwiczenia laboratoryjne*, Wydawnictwo Uczelniane PWSZ w Kaliszu, Kalisz 2015
 - d) Markiewicz H., *Zagrożenia i ochrona od porażenia w instalacjach elektrycznych*, WNT Warszawa 2000

- **Podstawy robotyki**
 - a) Craig J.: *Wprowadzenie do robotyki*, WNT, 1995.
 - b) Szkodny T.: *Zbiór zadań z podstaw robotyki*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013.

Semestr 5, 6 i 7 – literatura z kart przedmiotów z programu 2021

- **Napęd elektryczny**
 - a) Gogolewski Z., *Napęd elektryczny*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1971
 - b) Januszewski S. i inni, *Napęd elektryczny*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1994
 - c) Plamitzer A.M., *Maszyny elektryczne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982

- d) Glinka T. (pr. zb.), *Zadania z maszyn elektrycznych*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1973
- e) Hebenstreit J., Gientkowski Z., *Maszyny elektryczne w zadaniach*, Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz. 2003

- **Elektronika i energoelektronika**

- a) Przykłady analizy nieliniowych układów elektronicznych. Część 1. Praca zbiorowa, WNT, Warszawa, 2001 (starsze wyd.)
- b) Titze U., Schenk Ch., *Układy półprzewodnikowe*, WNT, Warszawa, 2010 (starsze wyd.)

- **Podstawy robotyki**

- a) Craig J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, 1995.
- b) Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy robotyki, WNT, 1996.

- **Sterowniki PLC i regulatory**

- a) Kwaśniewski J., *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*, BTC, 2008

- **Cyfrowa technika pomiarowa**

- a) Chwałeba A., Poniński M., Siedlecki A., *Metrologia elektryczna*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2011 (starsze wyd.)
- b) Gajda J., Sroka R., *Pomiary kąta fazowego*, Kraków, 2000
- c) Rydzewski J., *Pomiary oscyloskopowe*, WNT, Warszawa, 1994
- d) Stabrowski M., *Miernictwo elektryczne. Cyfrowa technika pomiarowa*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1999

- **Mikrokontrolery i układy programowalne**

- a) Francuz T., *Język C dla mikrokontrolerów AVR - Od podstaw do zaawansowanych aplikacji*, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2011
- ogata K., *Modern control engineering*, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2010 (wersja elektroniczna)
- b) Kerningham B., Ritchie D., *Język ANSI C*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1994 (wersja elektroniczna)

- **Projektowanie instalacji elektrycznych**

- a) Markiewicz H., *Instalacje elektryczne*, WNT, Warszawa, wyd. 2 2000
- b) *Ustawa Prawo Budowlane, tekst jednolity*
- c) *Rozporządzenie w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tekst jednolity*

- **Wytwarzanie energii elektrycznej**

- a) Paska J., *Wytwarzanie energii elektrycznej*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005
- b) Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., *Elektrownie*, WNT, Warszawa 2006 (starsze wyd.)
- c) Lewandowski W., *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, WNT, Warszawa 2006
- d) Majewski R., Szafran R., *Zbiór zadań z procesów energetycznych w wytwarzaniu energii elektrycznej*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 1992

- **Zabezpieczenia i automatyka elektroenergetyczna**

- a) Żydanowicz J., *Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieceniowa*, WNT, Warszawa 1991 (starsze wyd.)
- b) Winkler W., Wiszniewski A., *Automatyka Zabezpieceniowa w Systemach Elektroenergetycznych*, WNT, Warszawa 1999

- **Komputerowe wspomaganie projektowania układów regulacji**

- a) Emirsajtów Z., *Teoria układów sterowania. Część I – układy liniowe z czasem ciągłym*, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2000
- b) Kaczorek T., Dziełiński A., Dąbrowski W., Łopatka R., *Podstawy teorii sterowania*, WNT, Warszawa, 2005

- **Układy sterowania napędem elektrycznym**
 - a) Dębowski A., *Automatyka. Napęd elektryczny*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2017
 - b) Grzesiak L., Ufnalski B., Kaszewski A., *Sterowanie napędów elektrycznych. Analiza, modelowanie, projektowanie*, Wydawnictwo Naukowo PWN, 2016
 - c) Sieklucki G., Bisztyga B., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R., *Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi*, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2014
 - d) Kosmol J., Lis K., *Laboratorium z napędów mechatronicznych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2014
 - e) Stala R., Baszyński M., *Sterowanie i modelowanie przekształtników energoelektronicznych w układach FPGA*, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2011
 - f) Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T., *Automatyka napędu elektrycznego*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012

- **Komputerowe systemy pomiarowe**
 - a) Zakrzewski J., *Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
 - b) *Współczesna metrologia. Praca zbiorowa*, WNT, Warszawa 2004

- **Programowanie sterowników przemysłowych**
 - a) Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R. *Automatyzacja procesów produkcyjnych : metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017
 - b) Kwaśniewski J., *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*. Wydawnictwo BTC, 2008
 - c) Flaga S. *Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym*. Wydawnictwo BTC, 2010
 - d) Gilewski T. *Sterowniki Siemens. Kurs video. Programowanie PLC w praktyce*. 2016 (wersja elektroniczna)
 - e) Gilewski T. *Szkoła programisty PLC. Sterowniki przemysłowe*. 2017 (wersja elektroniczna)
 - f) Gilewski T. *Tworzenie wizualizacji na panele HMI firmy Siemens*. 2020 (wersja elektroniczna)

- **Systemy nadzoru i wizualizacji procesów przemysłowych**
 - a) Milecki A., *Ćwiczenia laboratoryjne z elementów i układów automatyzacji*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2000

- **Inteligentne przetworniki pomiarowe**
 - a) Rząsa M. R., Kiczma B., *Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury*, WKŁ, Warszawa, 2005
 - b) Zakrzewski J., *Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004

- **Podstawy sztucznej inteligencji**
 - a) Rutkowski L., *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, PWN, Warszawa 2005

- **Energetyka przemysłowa**
 - a) Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., *Elektrownie*, WNT, Warszawa 2006 (starsze wyd.)
 - b) Szargut J., Ziębik A., *Podstawy energetyki cieplnej*, PWN, W-wa, 1998

- **Gospodarka elektroenergetyczna**
 - a) Ziębik A., Szargut J., *Podstawy gospodarki energetycznej*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997
 - b) Paska J., *Wytwarzanie energii elektrycznej*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005

- **Sieci i systemy elektroenergetyczne**
 - a) Strojny J., Strzałka J., *Elektroenergetyka*, EUROPEX, Kraków 2003
 - b) Marzecki J., *Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne*, PWN, Warszawa 2001
 - c) Paska J., *Niezawodność systemów elektroenergetycznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005

- d) Kochel M., Niestępski S., *Elektroenergetyczne sieci i urządzenia przemysłowe*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
 - e) Bartodziej G., Tomaszewski M., *Polityka energetyczna i bezpieczeństwo energetyczne*, Nowa Energia, Racibórz 2009
 - f) Gulski E., Smit J.J., Maksymiuk J., *Zarządzanie zasobami sieci elektroenergetycznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
 - g) Sozański J., *Niezawodność i jakość pracy systemu elektroenergetycznego*, WNT, Warszawa 1990
 - h) Marzecki J., *Elektroenergetyczne sieci miejskie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
 - i) Patterson W., *Przeobrażenia w elektroenergetyce*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1999
 - j) Kujszczyk S., Mińczuk A., Pasternakiewicz J., Kochel M., *Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004, tom 1 i 2
 - k) Bernas S., *Systemy elektroenergetyczne*, WNT, Warszawa 1996 (starsze wyd.)
 - l) Kremens Z., *Analiza systemów elektroenergetycznych*, WNT, Warszawa 1996
 - m) Strojny J., Strzałka J., *Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych*, AGH 2001
- **Stacje i rozdzielnie elektroenergetyczne**
 - a) Bętdowski T., Markiewicz H., *Stacje i urządzenia elektroenergetyczne*, WNT, Warszawa 1998.
 - b) Kamińska A., *Urządzenia i stacje elektroenergetyczne*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000
 - c) Markiewicz H., *Urządzenia elektroenergetyczne*, WNT, Warszawa 2001
 - d) Dołęga W., *Stacje elektroenergetyczne*, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007
- **Inżynieria łączenia obwodów elektrycznych**
 - a) Dzierzbicki S., *Wysokonapięciowe aparaty łączeniowe. Zasady działania*, WNT, Warszawa 1962
 - b) Ciok Z., *Procesy łączeniowe w układach elektroenergetycznych*, WNT, Warszawa 1983
 - c) Królikowski Cz., *Inżynieria łączenia obwodów elektrycznych wielkich mocy*, Wyd. Pol. Pozn. 1998
 - d) Królikowski C., Boruta Z., Kamińska-Pranke A., *Technika łączenia obwodów elektroenergetycznych*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1992 (starsze wyd.)
- **Elektrownie i energetyka przemysłowa**
 - a) Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., *Elektrownie*, WNT, Warszawa 2006 (starsze wyd.)
 - b) Szargut J., Ziębk A., *Podstawy energetyki cieplnej*, PWN, W-wa, 1998
- **Ochrona środowiska**
 - a) Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., *Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska*, Cz.1. Ochrona środowiska. WNT Warszawa 2007
 - b) Red. Kurnatowska A., *Ekologia. Jej związki z różnymi dziedzinami wiedzy*, Wydawnictwa Naukowe PWN. Warszawa – Łódź 1999
- **Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
 - a) Hauser J., *Elektrotechnika Podstawy elektrotermii techniki świetlnej*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006
 - b) Zagan W., *Podstawy techniki świetlnej*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
 - c) Masny J., Teresiak Z., *Przemiany energii elektrycznej*, WNT, Warszawa 1985
- **Seminarium dyplomowe**
 - a) Gambarelli G., Łucki Z., *Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską*, TAIWPN Universitas, Kraków, 1998. (starsze wyd.)
 - b) Oliver P., *Jak pisać prace uniwersyteckie. Poradnik dla studentów*, Wydawnictwo Literackie, Kraków, 1999