



Program studiów kierunek: Automatyka i robotyka

profil praktyczny
studia I stopnia

obowiązujący od roku akademickiego 2026/2027

(zatwierdzony Uchwałą Senatu Nr 25 z dnia 29.06.2026)

Spis treści

Program studiów kierunek: Automatyka i robotyka	1
Podstawowe informacje o kierunku i programie studiów	4
Wymagania wstępne	5
Ogólne cele kształcenia	7
Kwalifikacje i uprawnienia zawodowe Absolwenta	8
Związek programu studiów z misją i strategią Uczelni	10
Konsultacje dotyczące programu studiów.....	12
Efekty uczenia się.....	13
Kierunkowe efekty uczenia się	13
Ramowy program studiów	17
Przedmioty z języka obcego realizowane w ramach grupy przedmiotów obieralnych: ..	20
Podstawowe sposoby weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się	20
Plany studiów	23
Plan studiów niestacjonarnych	26
Praktyki zawodowe	29
Cele i program praktyk zawodowych.....	30
Proces dyplomowania	34
Kształcenie na odległość	36
Załączniki	38
Załącznik 1. Wykaz liczby punktów ECTS uzyskiwanych w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.....	38
Załącznik 2. Wykaz zajęć lub grupy zajęć z dziedziny nauk społecznych i/lub humanistycznych.....	48
Załącznik 3. Wykaz zajęć lub grupy zajęć do wyboru.....	49
Załącznik 4. Tabela pokrycia efektów uczenia się.....	50
Załącznik 5. Treści programowe zajęć.....	52
Załącznik 6. Plan studiów uwzględniający kształcenie hybrydowe	125

Spis tabel

Tabela 1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów	4
Tabela 2. Kierunkowe efekty uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK	13
Tabela 3. Wykaz zajęć realizowanych w cyklu kształcenia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, z uwzględnieniem liczby godzin, przypisanych punktów ECTS oraz rodzaju zajęć (kształtujących umiejętności praktyczne, z zakresu dyscypliny lub dyscyplin)	17
Tabela 4. Podstawowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się	21
Tabela 5. Program studiów stacjonarnych	23
Tabela 6. Program studiów niestacjonarnych	26

Podstawowe informacje o kierunku i programie studiów

Tabela 1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów

Jednostka prowadząca studia	Akademia Łomżyńska, Wydział Nauk Informatyczno- Technologicznych	
Nazwa kierunku studiów	Automatyka i robotyka	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	Praktyczny	
Forma lub formy studiów	stacjonarne / niestacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne – dyscyplina wiodąca (147 ECTS – 70%) Informatyka techniczna i telekomunikacja (63 ECTS – 30%)	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	7 semestrów – 210 ECTS	
Ścieżki specjalizacyjne w ramach kierunku studiów	Automatyzacja procesów Mechatronika Automatyka w systemach OZE	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Łączna liczba godzin zajęć (bez praktyk zawodowych)	2 305 godzin	1 351 godzin
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia ¹ (dla studiów stacjonarnych co najmniej połowa punktów ECTS objętych programem studiów; dla studiów niestacjonarnych mniej niż połowa)	109,76 ECTS, co stanowi 52,27%	73,04 ECTS, co stanowi 34,78%
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne ² (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS objętych programem studiów)	152,14 ECTS, co stanowi 72,45%	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach	6 ECTS	

¹ Załącznik 1

² Tabela 3

dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne ³ (nie mniej niż 5 punktów ECTS)		
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru ⁴ (nie mniej niż 30% liczby punktów ECTS objętych programem studiów)	96 ECTS, co stanowi 45,71%	
Wymiar praktyk zawodowych / liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	960 godzin / 28 ECTS	
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	60	0
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:		
Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów / Łączna liczba godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość ⁵	3640 godzin / 1342 godziny	2686 godziny / 1000 godzin
Łączna liczba punktów ECTS określona w programie studiów / Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana do zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość ⁶	210 ECTS / 71,32 ECTS	210 ECTS / 66,84 ECTS

Wymagania wstępne

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia I stopnia na kierunek Automatyka i robotyka powinna spełniać warunki rekrutacji określone w uchwale Senatu Akademii Łomżyńskiej dotyczącej warunków, trybu oraz harmonogramu postępowania rekrutacyjnego obowiązującego w danym roku akademickim i zamieszczone na stronie internetowej <https://www.al.edu.pl/kandydaci/>.

Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na stacjonarne i niestacjonarne studia I stopnia kierunku Automatyka i robotyka

Od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia na kierunku Automatyka i robotyka oczekuje się posiadania kwalifikacji pełnych na poziomie czwartym Polskiej Ramy Kwalifikacji, które zapewnia zdanie egzaminu maturalnego i jest poświadczone przez świadectwo dojrzałości.

³ Załącznik 2

⁴ Załącznik 3

⁵ Plan studiów uwzględniający prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest alternatywną formą prowadzenia zajęć. Załącznik 5.

⁶ Plan studiów uwzględniający prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest alternatywną formą prowadzenia zajęć. Załącznik 5.

Przyjęcie kandydata na studia odbywa się w trybie konkursu świadectw dojrzałości na podstawie pozycji na liście rankingowej. Pozycja na liście rankingowej uzależniona jest od liczby uzyskanych punktów: lista jest posortowana według liczby punktów od największej do najmniejszej. Dla kandydatów legitymujących się świadectwem dojrzałości „Nowa Matura” konkurs świadectw prowadzony jest w oparciu o wynik pisemny egzaminu maturalnego z matematyki i języka obcego (poziom podstawowy) przyjmując 1 pkt za 1 %. Jeżeli kandydat zdawał poziom rozszerzony liczbę punktów mnoży się przez 1,5 dla języka obcego oraz jednego z następujących przedmiotów do wyboru: matematyka lub fizyka/fizyka i astronomia. Dla kandydatów legitymujących się świadectwem dojrzałości „Stara Matura” konkurs świadectw prowadzony jest w oparciu o wynik egzaminu maturalnego z ocen uzyskanych na maturze z następujących przedmiotów: matematyka lub fizyka/fizyka i astronomia (do wyboru) oraz z języka obcego. W przypadku braku na maturze języka obcego bierze się pod uwagę język polski. Ocenę na świadectwie dojrzałości przelicza się zgodnie z Regulaminem Postępowania Rekrutacyjnego w Akademii Łomżyńskiej.

Kandydat legitymujący się dyplomem zawodowym na poziomie technika, zgodnym z kierunkiem studiów, otrzymuje dodatkowo 20% uzyskanych punktów wyniku procentowego na egzaminie zawodowym.

Wykaz zawodów dla kandydatów posiadających dyplom potwierdzający uzyskanie kwalifikacji zawodowych na poziomie technika lub dyplom zawodowy w zawodzie nauczonym na poziomie technika, które są brane pod uwagę w rekrutacji na kierunek:

- Technik automatyk,
- Technik automatyki i robotyki,
- Technik robotyk,
- Technik mechatronik,
- Technik elektromechanik,
- Technik elektryk,
- Technik elektronik,
- Technik energetyk,
- Technik mechanik,
- Technik informatyk,
- Technik teleinformatyk,
- Technik programista,
- Technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki,
- Technik awionik,
- Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

Na kierunek Automatyka i robotyka mogą być rekrutowani cudzoziemcy.

Obszar kształcenia

Wiodącą dyscypliną naukową na studiach I stopnia na kierunku Automatyka i robotyka jest: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (70% punktów ECTS),

pozostałe punkty ECTS osiągane są w ramach dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja (30%). Szczegółowe dane przypisania do dyscyplin punktów ECTS dla poszczególnych przedmiotów zawarto w tabeli 3.

Przygotowanie przez studenta pracy dyplomowej wymaga posiadania podstawowej wiedzy, umiejętności i kompetencji z zakresu nauk inżyniersko-technicznych, w tym kompetencji inżynierskich. Wskazane obszary i dziedziny kształcenia niezbędne dla uzyskania kwalifikacji I stopnia są adekwatne do zakładanych efektów uczenia się zapisanych w programie studiów.

Ogólne cele kształcenia

Kształcenie odbywa się w oparciu o obowiązujący Regulamin Studiów w Akademii Łomżyńskiej oraz Uczelniany System Zarządzania Jakością Kształcenia.

Koncepcja kształcenia na kierunku Automatyka i robotyka bierze pod uwagę szerokie rozumienie automatyki, uzupełnione o pogłębione zagadnienia mechatroniki, robotyki, automatyzacji procesów, automatyzacji systemów odnawialnych źródeł energii, uwzględniając w ten sposób zapotrzebowanie rynku lokalnego. W programie kierunku znajduje się nauczanie nowoczesnych pojęć i koncepcji, metod projektowania urządzeń i systemów technicznych, technik rozwiązywania problemów oraz umiejętności analitycznych niezbędnych do tworzenia systemów opartych o nowoczesne rozwiązania stosowane we współczesnej automatyce i robotyce. Zakres wiedzy i umiejętności odzwierciedlone są w treściach programowych przedmiotów prowadzonych na trzech ścieżkach specjalizacyjnych. Prowadzi to do uzyskania kwalifikacji zawodowych odpowiadających współczesnym potrzebom rynku pracy – projektowania i utrzymania nowoczesnych systemów technicznych.

Na semestrze piątym realizowane są trzy ścieżki specjalizacyjne:

- Automatyzacja procesów;
- Mechatronika;
- Automatyzacja systemów OZE.

Ścieżka specjalizacyjna - Automatyzacja procesów – przygotowuje specjalistów do projektowania, wdrażania i utrzymania systemów sterowania w różnych branżach przemysłowych.

Ścieżka specjalizacyjna - Mechatronika – łączy wiedzę z mechaniki, elektroniki, informatyki i robotyki – przygotowuje do pracy z nowoczesnymi systemami mechatronicznymi.

Ścieżka specjalizacyjna - Automatyka w systemach OZE – koncentruje się na projektowaniu i eksploatacji systemów automatyki współpracujących z odnawialnymi źródłami energii, takimi jak słońce, wiatr i woda.

Cele wspólne i perspektywy absolwenta

Celem kształcenia na kierunku Automatyka i robotyka – studia I stopnia o profilu praktycznym jest przygotowanie wysoko wykwalifikowanych specjalistów zdolnych do projektowania, wdrażania i nadzorowania nowoczesnych, inteligentnych i skalowalnych systemów automatyki i robotyki, odpowiadających na potrzeby współczesnej gospodarki i Przemysłu 4.0. Studia ukierunkowane są na rozwój wiedzy, umiejętności praktycznych oraz kompetencji społecznych właściwych dla 6 poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji, umożliwiających samodzielną pracę oraz skuteczne funkcjonowanie w interdyscyplinarnych zespołach projektowych. Program studiów został zaprojektowany z myślą o osobach, które chcą zdobyć kompetencje techniczne, wyspecjalizować się w wybranym obszarze oraz zwiększyć swoją konkurencyjność na rynku pracy.

Kwalifikacje i uprawnienia zawodowe Absolwenta

Absolwent studiów inżynierskich na kierunku Automatyka i robotyka posiada nowoczesną wiedzę i umiejętności z zakresu ogólnych zagadnień automatyki i robotyki, a w szczególności umie: opracowywać i użytkować oprogramowanie do zbierania danych, analizować właściwości statyczne i dynamiczne procesów i na tej podstawie podejmować decyzje co do zakresu i sposobu automatyzacji i robotyzacji, wprowadzać układy sterowania do procesów prowadzonych manualnie, modernizować lub wymieniać wadliwe bądź przestarzałe układy sterowania, nadzorować poprzez wizualizację przebieg procesów prowadzonych automatycznie, projektować, wdrażać i prowadzić eksploatację programowalnych układów sterowania oraz projektować, wdrażać i prowadzić eksploatację analogowych układów regulacji, projektować i wdrażać urządzenia i systemy mechatroniczne oraz projektować i wdrażać układy automatyki w systemach OZE (odnawialnych źródeł energii). Tego rodzaju umiejętności pozwolą absolwentowi poradzić sobie z zadaniami i problemami na jakie napotyka się podczas projektowania, wdrażania i eksploatacji nowoczesnych technologii oraz sterowania eksploatacją obiektów i systemów współczesnej automatyki i robotyki, zarówno w dużym przedsiębiorstwie przemysłowym, jak i we własnej firmie.

Absolwent posiada również ogólne umiejętności z zakresu przedmiotów matematyczno-fizycznych, informatycznych i ekonomiczno-humanistycznych oraz wykorzystania techniki cyfrowej w komunikacji człowiek-maszyna.

Z uwagi na interdyscyplinarny charakter kierunku, absolwent jest przygotowany do pracy w sektorze elektrotechnicznym, elektronicznym, budowy maszyn, odnawialnych źródeł energii, przetwórstwa spożywczego oraz ochrony środowiska, a także w małych i średnich przedsiębiorstwach zatrudniających inżynierów z zakresu automatyki i systemów technicznych oraz technik decyzyjnych. Jest też przygotowany do stosowania nowoczesnych metod organizacji pracy, w tym do kierowania zespołami ludzkimi, zorientowanego na osiągnięcie wysokiej jakości i efektywności działania.

Absolwent studiów I stopnia kierunku Automatyka i robotyka, może być:

- pracownikiem na stanowisku automatyk;

- pracownikiem przedsiębiorstw i firm stosujących nowoczesne systemy o wysokim poziomie mechanizacji i automatyzacji procesów jak również zrobotyzowane linie produkcyjne i montażowe;
- pracownikiem na stanowisku specjalisty zarówno w dużym przedsiębiorstwie przemysłowym, jak i we własnej firmie wykorzystującej roboty i układy automatyki;
- wykwalifikowanym pracownikiem w przemyśle spożywczym, motoryzacyjnym, przetwórczym i produkcyjnym;
- pracownikiem firm wykorzystujących komponenty oparte o mikrokontrolery, sterowniki PLC i elementy Internetu Rzeczy w systemach sterowania
- inżynierem utrzymania ruchu w zakładach, przedsiębiorstwach i firmach zajmujących się produkcją i montażem
- pracownikiem w przemyśle elektrotechnicznym, elektronicznym, budowy maszyn, spożywczym oraz ochrony środowiska, a także w małych i średnich przedsiębiorstwach zatrudniających inżynierów z zakresu automatyki i systemów oraz technik decyzyjnych,
- pracownikiem firm działających z obszarze alternatywnych źródeł energii i wdrażających systemy automatyki OZE.

Absolwent zna język angielski na poziomie B2 (według klasyfikacji Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy). Dodatkowo umie posługiwać się specjalistycznym słownictwem z zakresu automatyki i robotyki.

Absolwent jest w pełni przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia. Zaszczepiona jest w nim również potrzeba do ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Absolwent kierunku Automatyka i robotyka po ścieżce specjalizacyjnej automatyzacja procesów posiada szczegółową wiedzę i umiejętności techniczne z zakresu automatyzacji procesów. Potrafi projektować, wdrażać i użytkować układy automatyzacji i systemy sterowania. Dobrze zna zasady ich praktycznego zastosowania w przedsiębiorstwach o różnych profilach działalności.

Absolwent kierunku Automatyka i robotyka po ścieżce specjalizacyjnej mechatronika posiada interdyscyplinarną wiedzę i umiejętności techniczne z zakresu robotyki, mechaniki, elektroniki i informatyki i potrafi je łączyć i wykorzystywać w optymalny sposób. Potrafi projektować i programować układy i systemy mechatroniczne. Posiada umiejętności praktycznego zastosowania mikrokontrolerów i sterowników programowalnych w przedsiębiorstwach o różnych profilach działalności.

Absolwent kierunku Automatyka i robotyka po ścieżce specjalizacyjnej automatyka w systemach OZE posiada wiedzę i umiejętności z zakresu automatyki w systemach opartych na odnawialnych źródłach energii. Potrafi projektować i wdrażać systemy automatyki współpracujące z systemami pozyskiwania energii ze słońca, wiatru i wody. Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu eksploatacji magazynów energii i ogniw paliwowych.

Związek programu studiów z misją i strategią Uczelni

Związek programu studiów z Misją Uczelni

Podczas opracowania założeń kształcenia dla kierunku Automatyka i robotyka na poziomie I stopnia w AŁ kierowano się zasadą ich zgodności z przyjętą Misją Uczelni: „kształcimy profesjonalistów”. Spójność założeń kierunku kształcenia z Misją Uczelni przejawia się w następujących kwestiach:

- kształcenie na wyżej wymienionym kierunku skutkuje wspieraniem rozwoju regionu, ponieważ umożliwi podnoszenie kwalifikacji zawodowych mieszkańcom Łomży i okolic, dzięki prowadzeniu przez Uczelnię działalności edukacyjnej służącej pozyskiwaniu i uzupełnianiu wiedzy jak również nabywaniu nowych umiejętności, które są niezbędne na wysoce konkurencyjnym rynku pracy poprzez hołdowanie systemowi zaangażowania się w uczenie przez całe życie;
- prowadzenie kierunku Automatyka i robotyka pozwala na wykształcenie wykwalifikowanej kadry w pobliżu miejsca zamieszkania, kadry, która wesprze działalność miejscowych pracodawców;
- plany rozwoju kierunku kształcenia uwzględniają tendencje zmian, które zachodzą w dziedzinach nauki i dyscyplinach naukowych, z których kierunek kształcenia się wywodzi, oraz skupiają się na potrzebach otoczenia społecznego i gospodarczego ze szczególnym uwzględnieniem rynku pracy. Kształcenie na kierunku pozwoli na zdobycie interdyscyplinarnej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie automatyki i robotyki.

Związek programu studiów ze Strategią Rozwoju Uczelni

Program studiów na studiach I stopnia kierunku **Automatyka i robotyka** jest spójny ze Strategią Rozwoju Uczelni, uchwaloną przez Senat w dniu 28 stycznia 2022 r. (Uchwała Nr 3/2022) ze zmianami przyjętymi w dniu 30.06.2022r. (Uchwała Nr 21/2022). Przyjęty praktyczny profil studiów oraz determinowany nim program zajęć, służyć mają realizacji podstawowego założenia leżącego u podstaw misji Uczelni, którym jest kształcenie profesjonalistów. Kształcenie ma dawać absolwentom niezbędną wiedzę z zakresu automatyki i robotyki. Przede wszystkim jednak studenci mają nabyć umiejętności praktyczne. Stąd też na te właśnie kompetencje został położony nacisk w programie studiów. Służyć temu mają m.in.: rodzaj i wymiar praktyk, sposób realizacji zajęć dydaktycznych oraz zaangażowanie do ich prowadzenia także osób posiadających doświadczenie praktyczne, czy wymogi dotyczące przygotowywania prac dyplomowych (które muszą wykazywać aspekty praktyczne i związane być ze studiowaną ścieżką specjalizacyjną). Zakres umiejętności praktycznych ustalany jest z uwzględnieniem opinii przedstawicieli potencjalnych pracodawców (reprezentowanych przede wszystkim przez lokalnych pracodawców). Praktyczny program studiów osiągany jest także poprzez obrane metody weryfikacji efektów uczenia się.

Wskazane powyżej założenia kształcenia wpisują się w ustalone cele strategiczne AŁ, którymi są w szczególności:

- rozwój własnej kadry dydaktycznej złożonej z naukowców o doświadczeniu praktycznym i praktyków o aspiracjach naukowych;
- stały wzrost jakości kształcenia;
- ciągły rozwój i modernizacja infrastruktury uczelni;
- wszechstronne wsparcie dla studentów;
- ścisła współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym.
- rozwój kierunku kształcenia Automatyka i robotyka I stopnia będzie skutkować wspieraniem rozwoju regionu, umożliwiając podnoszenie kwalifikacji zawodowych mieszkańcom Łomży i okolic, dzięki prowadzeniu przez Uczelnię działalności edukacyjnej służącej pozyskiwaniu i uzupełnianiu wiedzy jak również nabywaniu nowych umiejętności niezbędnych na wysoce konkurencyjnym rynku pracy oraz poprzez hołdowanie systemowi zaangażowania się w uczenie przez całe życie.

Związek programu studiów ze Strategią Rozwoju Wydziału

Program studiów I stopnia na kierunku Automatyka i robotyka jest spójny ze Strategią Rozwoju Wydziału Nauk Informatyczno-Technologicznych przyjętą przez Senat w dniu 30.06.2022r. (Uchwała Nr 22/2022). Program studiów na kierunku Automatyka i robotyka skupia się na zdobywaniu przez studentów umiejętności praktycznych dzięki realizacji zajęć laboratoryjnych na nowoczesnych technologicznie stanowiskach. Kształcenie ma dać absolwentom niezbędne podstawowe umiejętności z zakresu automatyzacji procesów, robotyki, mechatroniki i automatyki w systemach OZE. Odpowiednio prowadzony proces kształcenia pozwala absolwentom kontynuować studia na różnych kierunkach, w tym np. na II stopniu kierunku Informatyka. Interdyscyplinarny i ponadbranżowy charakter studiów przygotowuje absolwenta do pracy nie tylko w różnorodnych przemysłach, ale także w małych i średnich przedsiębiorstwach potrzebujących inżynierów z zakresu automatyzacji, robotyki, mechatroniki, systemów i technik decyzyjnych.

Wskazane powyżej założenia kształcenia wpisują się w ustalone cele strategiczne i przyporządkowane im cele operacyjne Wydziału, przyjęte w Strategii Rozwoju Wydziału Nauk Informatyczno-Technologicznych do 2030 roku, którymi są w szczególności:

- uzupełnienie i wykształcenie własnej prężnej kadry dydaktycznej odznaczającej się praktycznym doświadczeniem zawodowym oraz praktyków, gotowych do podjęcia działalności dydaktycznej i naukowej;
- doskonalenie jakości kształcenia i rozwój działalności badawczej;
- włączanie kadry akademickiej w działalność ekspercką;
- doposażanie i modernizacja wyposażenia laboratoriów oraz zaplecza dydaktycznego;
- wsparcie studentów na wszystkich polach ich działalności;
- poszerzanie i pogłębianie współpracy z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego;

- nawiązywanie i poszerzanie kontaktów z zagranicznymi jednostkami naukowymi i dydaktycznymi, wymiana zagraniczna studentów i pracowników.

Konsultacje dotyczące programu studiów

W procesie tworzenia programu studiów, w tym w określaniu efektów uczenia się oraz planu studiów uwzględnione zostały opinie interesariuszy wewnętrznych oraz zewnętrznych. Uwzględniono opinie wyrażone przez: studentów kierunku Automatyka i robotyka dotyczące ich oczekiwań i potrzeb (m.in. poprzez konsultacje dokonywane przez nauczycieli akademickich); nauczycieli prowadzących zajęcia dydaktyczne na kierunku Automatyka i robotyka i biorących udział w tworzeniu niniejszego programu m.in. poprzez prace w Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia; opinie i sugestie zgłoszone przez Radę Praktyków oraz zmiany proponowane przez Radę Programową Kierunku Automatyka i robotyka.

Cele kształcenia i opracowane efekty uczenia się na kierunku wynikają bezpośrednio z potrzeb rynku pracy. Koncepcja kształcenia bierze pod uwagę szerokie rozumienie automatyki i robotyki pogłębione o aspekty współczesnej informatyki. W ramach badania potrzeb rynku pracy prowadzono konsultacje z lokalnymi pracodawcami w tym będącymi członkami funkcjonującej przy Wydziale Rady Praktyków powołanej Zarządzeniem Rektora nr 24/2025 z dnia 28 kwietnia 2025 roku. Członkowie Rady Praktyków dokonali analizy efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych na prowadzonym kierunku.

Opracowany program studiów kładzie duży nacisk na kształcenie praktyczne, daje absolwentom możliwość uzyskania efektów uczenia się zgodnych z potrzebami rynku pracy, dobrze przygotowuje absolwenta do podjęcia pracy w zawodzie jako inżynier automatyk.

Przy tworzeniu i doskonaleniu kierunku Automatyka i robotyka I stopnia uczestniczy Rada Programowa Kierunku Studiów powołanej Zarządzeniem Rektora nr 25/2025 z dnia 28 kwietnia 2025 roku, w skład której wchodzi: Kierownik Zakładu, nauczyciele akademicki reprezentujący dyscypliny, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, przedstawiciel interesariuszy zewnętrznych reprezentujący podmioty typowe dla zawodów, do wykonywania których studenci są przygotowywani, reprezentant studentów i absolwentów.

W opracowaniu oraz doskonaleniu koncepcji kształcenia, dostosowaniu obowiązujących programów studiów do aktualnych wymogów formalno-prawnych, kluczową rolę odgrywają Dziekan i Prodziekan Wydziału, Kierownik Zakładu, Uczelniana Rada ds. Jakości Kształcenia, Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia oraz Dział Kształcenia i Spraw Studenckich. Istotny wpływ na koncepcję kształcenia mają również inni interesariusze wewnętrzni, czyli studenci, nauczyciele akademicki i inne osoby prowadzące zajęcia. W proces doskonalenia koncepcji kształcenia włączani są również absolwenci AŁ. Biuro Karier przeprowadza ocenę Uczelni przez absolwentów, bada ich losy zawodowe oraz sporządza raport z badania. Ponadto, losy absolwentów dostępne w ogólnopolskim systemie

monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwenta szkół wyższych są poddawane analizie przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia.

Efekty uczenia się

Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku, poziomu i profilu kształcenia uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomów 6-7 określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (tekst jednolity: Dz. U. z 2024 r. poz. 1606) oraz charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomów 6-7 określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk pierwszego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 – 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U z 2018 r. poz. 2218).

Kierunkowe efekty uczenia się

Biorąc pod uwagę koncepcję kształcenia w powiązaniu z istniejącym potencjałem osobowym i laboratoryjnym Uczelni, a szczególnie Wydziału Nauk Informatyczno-Technologicznych oraz ustalone przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego charakterystyki pierwszego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, przyjęto poniższe kierunkowe efekty uczenia się na profilu praktycznym, tj. kwalifikacje, które mają być osiągnięte przez każdego z absolwentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych.

Dokładny opis efektów uczenia się na kierunku Automatyka i robotyka I stopnia zamieszczono w tabeli 2. Przyjęte efekty uczenia się stanowiły podstawę do opracowania sylabusów przedmiotów.

Tabela 2. Efekty uczenia się i zgodność z efektami uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK wg charakterystyk uniwersalnych, charakterystyk drugiego stopnia oraz kompetencji inżynierskich

Symbol	Opis kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk pierwszego stopnia PRK	
		Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk poziomów PRK ^[1]	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK ^[2] w tym kompetencji inżynierskich
WIEDZA			
Absolwent po ukończeniu kierunku studiów:			
K_W01	zna i rozumie wybrane działy matematyki (ze szczególnym uwzględnieniem algebry, analizy matematycznej oraz elementarną wiedzę z rachunku macierzowego, liczb zespolonych, logiki, matematyki dyskretniej oraz rachunku prawdopodobieństwa i statystyki) oraz zna techniki matematyki wyższej w zakresie niezbędnym do opisywania i rozwiązywania typowych, prostych zadań automatyzacji;	P6U_W	P6S_WK ^[i]
K_W02	zna i rozumie wybrane działy fizyki (ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki, termodynamiki i optyki), rozumie zjawiska fizyczne i interpretuje je na podstawie danych empirycznych w zakresie niezbędnym do rozumienia zautomatyzowanych procesów technicznych;	P6U_W	P6S_WK ^[i]

Symbol	Opis kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk pierwszego stopnia PRK	
K_W03	w zaawansowanym stopniu zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu informatyki (ze szczególnym uwzględnieniem algorytmiki, języków programowania, baz danych, metod numerycznych, architektury komputerów, systemów operacyjnych, sieci komputerowych i sztucznej inteligencji), w zakresie niezbędnym do rozumienia i stosowania w technice automatyzacji;	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W04	w zaawansowanym stopniu zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu elektrotechniki i elektroniki (ze szczególnym uwzględnieniem obwodów, urządzeń i napędów elektrycznych oraz elementów elektronicznych) stosowane w technice automatyzacji;	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W05	w zaawansowanym stopniu zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu techniki cyfrowej i mikroprocesorowej, ze szczególnym uwzględnieniem wiedzy o sygnałach, ich opisie, przetwarzaniu i przesyłaniu, oraz cyfrowej techniki pomiarowej i stosowanych w niej narzędziach informatycznych, stosowane w technice automatyzacji;	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W06	w zaawansowanym stopniu zna i rozumie budowę systemów mechanicznych i mechatronicznych (ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki technicznej, konstrukcji typowych elementów mechanicznych i mechatronicznych, napędów hydraulicznych i pneumatycznych, komputerowo wspomaganego projektowania i grafiki inżynierskiej) oraz budowę i działanie nowoczesnych urządzeń i zautomatyzowanych systemów technicznych;	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W07	w zaawansowanym stopniu zna i rozumie zagadnienia z zakresu automatyki i automatyzacji (ze szczególnym uwzględnieniem celów i zadań automatyzacji, opisu zachowania systemów dynamicznych, właściwości elementów i układów automatyki, właściwości obwodów regulacji, regulatora PID, czujników, urządzeń wykonawczych, programowalnych systemów sterowania, automatyzacji procesów ciągłych i dyskretnych) wymagane do rozumienia, projektowania, budowania, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów zautomatyzowanych;	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W08	w zaawansowanym stopniu zna i rozumie zagadnienia z zakresu robotyki (ze szczególnym uwzględnieniem opisu kinematyki i dynamiki robotów, budowy robotów i manipulatorów, robotów przemysłowych, widzenia maszynowego, nawigacji robotów mobilnych oraz robotyzacji procesów) wymagane do rozumienia, projektowania, budowania, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów zrobotyzowanych;	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W09	zna i rozumie wybrane techniki multimedialne (ze szczególnym uwzględnieniem grafiki komputerowej, analizy i przetwarzania obrazów, animacji komputerowej i percepcji audiowizualnej) wymagane do projektowania typowych aplikacji multimedialnych;	P6U_W	P6S_WK ^[i]
K_W10	zna i rozumie cykl życia i utrzymania urządzeń, obiektów i systemów technicznych, zna i stosuje standardy i normy techniczne w zakresie automatyzacji i doboru materiałów stosowanych w eksploatacji systemów zautomatyzowanych;	P6U_W	P6S_WK ^[i]
K_W11	zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy;	P6U_W	P6S_WK

Symbol	Opis kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk pierwszego stopnia PRK	
	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawie patentowym; zarządzaniu, w tym zarządzaniu jakością i prowadzeniu działalności gospodarczej; komunikacji interpersonalnej i społecznej;		
K_W12	w zaawansowanym stopniu zna i rozumie budowę urządzeń mechatronicznych, ich systemów składowych oraz zasadę działania; posiada wiedzę z zakresu projektowania mechatronicznego; ma wiedzę z inżynierii materiałowej w zakresie materiałów konstrukcyjnych a w szczególności nowoczesnych tworzyw sztucznych i kompozytów stosowanych w technice;	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W13	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu: budowy systemów energetyki OZE; układów automatyki stosowanych w urządzeniach w tym OZE; zasad działania magazynów energii i ogniw paliwowych;	P6U_W	P6S_WG ^[i]
UMIEJĘTNOŚCI			
Absolwent po ukończeniu kierunku studiów:			
K_U01	potrafi kształcić się samodzielnie; zdobywać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować i interpretować informacje; wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie; komunikować się z różnorodnymi specjalistami; posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 według klasyfikacji Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;	P6U_U	P6S_UK
K_U02	potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne lub obserwacje i analizować ich wyniki; wykonywać zlecone zadania praktyczne i ekspertyzy z zachowaniem standardów i norm inżynierskich;	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; szacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowywać i realizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów; opracowywać i przedstawiać w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego;	P6U_U	P6S_UO ^[i]
K_U04	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla automatyzacji; dostrzegać ograniczenia tych metod i narzędzi; rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla automatyzacji, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy;	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U05	potrafi przygotować założenia do automatyzacji prostego procesu technicznego i porozumiewać się ze specjalistą z dziedziny, której ten proces dotyczy; korzystać z katalogów i norm w celu dobrania odpowiednich komponentów do projektowanego systemu automatyzacji; dostrzegać aspekty pozatechniczne projektowanych elementów, zespołów i urządzeń technicznych, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne;	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U06	potrafi budować algorytmy i pisać programy komputerowe w szczególności do programowalnego sterownika logicznego; stosować przy tym metody numeryczne i metody sztucznej inteligencji; stosować podstawowe języki programowania i pakiety oprogramowania przydatne do rozwiązywania specyficznych problemów automatyzacji;	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U07	potrafi projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - urządzenie, obiekt, system lub proces automatyzacji; realizuje ten projekt - co	P6U_U	P6S_UW ^[i]

Symbol	Opis kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk pierwszego stopnia PRK	
	najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi; przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia;		
K_U08	potrafi instalować, konfigurować, programować, obsługiwać i utrzymywać: (1) narzędzia komputerowe do symulacji i wizualizacji procesów i obiektów, do wspomagania ich projektowania, wytwarzania i eksploatacji; (2) roboty i inne automaty składane ze standardowych podzespołów; stosując przy tym zasady bezpieczeństwa i higieny pracy;	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U09	potrafi stosować właściwie dobrane metody i urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości technicznych, przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać poprawne wnioski; analizować sygnały analogowe i cyfrowe za pomocą komputera;	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U10	potrafi rozwiązywać zadania praktyczne i typowe problem inżynierskie występujące w środowisku zawodowym związanym z działalnością inżynierską; potrafi wykorzystać odpowiednie materiały i narzędzia odpowiednie dla automatyzacji; posiada umiejętności związane z utrzymaniem typowych obiektów i systemów automatyzacji; potrafi korzystać z norm i standardów w zakresie automatyzacji; stosuje techniki automatyzacji;	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U11	potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu mechaniki, automatyki, robotyki, elektroniki i informatyki przy projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji produktów mechatronicznych; dokonać właściwego doboru materiałów w projektowanych urządzeniach w zależności od wymagań konstrukcyjnych oraz określić wytrzymałość mechaniczną projektowanych konstrukcji;	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U12	potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego i wstępnie oszacować jego koszty; potrafi dobrać odpowiednie narzędzia projektowe;	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U13	potrafi zaprojektować układy automatyki współpracujące z urządzeniami pozyskującymi energię elektryczną z różnych źródeł, w tym ze źródeł odnawialnych energii; zaprogramować urządzenia automatyki, w tym sterowniki PLC do współpracy z systemami OZE;	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U14	potrafi samodzielnie planować i realizować doksztalcanie się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy podnoszenia własnych umiejętności i kompetencji);	P6U_U	P6S_UU
K_U15	potrafi przyjąć odpowiedzialność za pracę własną oraz podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;	P6U_U	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
Absolwent po ukończeniu kierunku studiów:			
K_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dobierania treści do rozwiązywania zadań inżynierskich; jest gotów do zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin;	P6U_K	P6S_KK
K_K02	jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy;	P6U_K	P6S_KO
K_K03	jest gotów do uznania (1) ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; (2) ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur; (3) społecznej roli inżyniera i potrzeby powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć technicznych.	P6U_K	P6S_KR

[1] Uniwersalne charakterystyki poziomów w PRK – załącznik do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. (Dz. U. z 2020 r. poz. 226).

[2] Charakterystyki drugiego stopnia PRK – poziomy 6-8 – część I załącznika do rozporządzenia MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

[i] – efekt uczenia się prowadzący do uzyskania kompetencji inżynierskich

Objaśnienia oznaczeń:

P = poziom PRK (6-8)		
U = charakterystyka uniwersalna		
S = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego		
W = wiedza G = zakres i głębokość K = kontekst	U = umiejętności W = wykorzystanie wiedzy K = komunikowanie się O = organizacja pracy U = uczenie się	K = kompetencje społeczne K = krytyczna ocena O = odpowiedzialność R = rola zawodowa
Przykład: P6S_WK = poziom 6 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza – kontekst.		

Wykaz zajęć wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów znajduje się w załączniku 5.

Ramowy program studiów

Ramowy program studiów, przedstawiony w tabeli 3, uwzględnia liczbę godzin zajęć realizowanych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych oraz przypisane im punkty ECTS. Zawiera także wykaz zajęć kształtujących umiejętności praktyczne oraz zajęć prowadzonych w ramach dyscyplin, do których przypisany jest kierunek studiów wraz z określeniem procentowego udziału przypisanych do nich punktów ECTS w całkowitej liczbie punktów wymaganych do ukończenia studiów na tym poziomie.

Tabela 3. Wykaz zajęć realizowanych w cyklu kształcenia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, z uwzględnieniem liczby godzin, przypisanych punktów ECTS oraz rodzaju zajęć (kształtujących umiejętności praktyczne, z zakresu dyscypliny lub dyscyplin)

NAZWA GRUPY ZAJĘĆ	NAZWA ZAJĘĆ	Liczba godzin na studiach stacjonarnych	Liczba godzin na studiach niestacjonarnych	ECTS	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
G_1 Grupa zajęć	Przedmiot społeczny/Przedmiot humanistyczny	30	18	2	0,00	1,0	1,0

NAZWA GRUPY ZAJĘĆ	NAZWA ZAJĘĆ	Liczba godzin na studiach stacjonarnych	Liczba godzin na studiach niestacjonarnych	ECTS	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
ogólnouczelnianych 15 ECTS	Język obcy 1	30	18	2	1,92	1,0	1,0
	Język obcy 2	30	18	2	1,92	1,0	1,0
	Język obcy 3	30	18	2	1,92	1,0	1,0
	Język obcy 4	30	18	3	2,84	2,0	1,0
	Wychowanie fizyczne	60	0	0	0,00	0,0	0,0
	BHP i ergonomia pracy	10	10	1	0,00	1,0	0,0
	Ochrona własności intelektualnej	15	9	1	0,00	1,0	0,0
	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	30	18	2	0,92	1,0	1,0
Razem		265	127	15	9,52	9,00	6,00
G_2 Grupa zajęć kierunkowych 115 ECTS	Matematyka 1	75	45	6	3,46	3,0	3,0
	Matematyka 2	60	36	4	1,92	2,0	2,0
	Matematyka 3	60	36	4	1,88	2,0	2,0
	Wprowadzenie do OZE z elementami prawa budowlanego	30	18	2	0,96	2,0	0,0
	Grafika inżynierska	60	36	5	3,63	5,0	0,0
	Wprowadzenie do mechatroniki	30	18	2	0,92	2,0	0,0
	Podstawy programowania	75	45	5	2,90	1,0	4,0
	Fizyka	60	36	5	3,57	4,0	1,0
	Laboratorium robotów kołowych	30	18	2	1,84	2,0	0,0
	Podstawy elektrotechniki i metrologii	45	27	4	2,51	4,0	0,0
	Podstawy mechaniki i budowy maszyn	60	36	4	1,88	4,0	0,0
	Programowanie obiektowe	60	36	5	2,38	0,0	5,0
	Technika cyfrowa	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Wstęp do sieci komputerowych	45	27	3	1,89	0,0	3,0
	Grafika komputerowa	45	27	3	1,89	0,0	3,0
	Podstawy robotyki	60	36	4	1,88	4,0	0,0
	Algorytmy i struktury danych	30	18	2	0,92	1,0	1,0
	Elektronika	45	27	3	1,89	2,0	1,0
	Sygnały i systemy dynamiczne	30	18	2	0,92	2,0	0,0
	Programowanie mikrokontrolerów	60	36	4	2,88	2,0	2,0
	Podstawy automatyki i automatyzacji	90	54	6	3,84	6,0	0,0
	Programowanie inżynierskie (MATLAB)	45	27	3	1,89	2,0	1,0
	Programowanie systemów sterowania	45	27	4	2,51	3,0	1,0
	Czujniki i przetworniki pomiarowe	60	36	4	1,88	4,0	0,0
	Programowanie w środowisku LabView	45	27	3	1,89	2,0	1,0
	Napędy elektryczne	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Systemy baz danych	45	27	3	1,89	1,0	2,0
	Podstawy Internetu rzeczy	45	27	2	1,17	1,0	1,0

NAZWA GRUPY ZAJĘĆ	NAZWA ZAJĘĆ	Liczba godzin na studiach stacjonarnych	Liczba godzin na studiach niestacjonarnych	ECTS	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
	Laboratorium robotów koczujących	45	27	2	1,84	2,0	0,0
	Manipulatory przemysłowe	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Podstawy sztucznej inteligencji	45	27	3	1,89	1,0	2,0
	Eksploracja urządzeń elektrycznych	30	18	2	1,92	1,0	1,0
	Wydziałowy projekt zespołowy	30	18	5	4,92	3,0	2,0
Razem		1620	972	115	71,46	77,00	38,00
G_3A* Grupa zajęć ścieżki specjalizacyjnej Automatyka procesów 80 ECTS	Robotyzacja procesów	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Automatyzacja procesów	45	27	4	2,51	4,0	0,0
	Urządzenia automatyki	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Napędy płynowe	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Sieci przemysłowe PLC	45	27	4	2,51	4,0	0,0
	Komputerowe narzędzia w automatyce	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Wizualizacja procesów	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Projekt zespołowy	45	27	3	2,92	2,0	1,0
	Proseminarium	15	9	2	1,92	1,0	1,0
	Seminarium dyplomowe I	15	9	2	1,92	1,0	1,0
	Seminarium dyplomowe II	30	18	4	3,92	2,0	2,0
	Przygotowanie pracy dyplomowej	375	375	18	18,00	12,0	6,0
	Praktyka zawodowa (6 miesięcy)	960	960	28	28,00	20,0	8,0
Razem		1755	1587	80	71,16	61,00	19,00
G_3B* Grupa zajęć ścieżki specjalizacyjnej Mechatronika 80 ECTS	Mechanika układów wieloczołowych	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Wytrzymałość materiałów i materiałoznawstwo	45	27	4	2,51	4,0	0,0
	Urządzenia mechatroniki	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Projektowanie konstrukcji 3D	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Sieci sterowników PLC	45	27	4	2,51	4,0	0,0
	Komputerowe Wspomaganie Projektowania	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Projektowanie mechatroniczne	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Projekt zespołowy	45	27	3	2,92	2,0	1,0
	Proseminarium	15	9	2	1,92	1,0	1,0
	Seminarium dyplomowe I	15	9	2	1,92	1,0	1,0
	Seminarium dyplomowe II	30	18	4	3,92	2,0	2,0
	Przygotowanie pracy dyplomowej	375	375	18	18,00	12,0	6,0
	Praktyka zawodowa (6 miesięcy)	960	960	28	28,00	20,0	8,0
Razem		1755	1587	80	71,16	61,00	19,00
G_3C* Grupa zajęć ścieżki	Systemy automatyki dla budynków	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Technologie magazynowania energii elektrycznej	45	27	4	2,51	4,0	0,0

NAZWA GRUPY ZAJĘĆ	NAZWA ZAJĘĆ	Liczba godzin na studiach stacjonarnych	Liczba godzin na studiach niestacjonarnych	ECTS	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja
specjalizacyjnej Automatyka w systemach OZE 80 ECTS	Monitorowanie systemów OZE	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Automatyka w instalacjach OZE	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Sieci PLC w instalacjach OZE	45	27	4	2,51	4,0	0,0
	Ekoenergetyka	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Automatyka w produkcji energii odnawialnej	45	27	3	1,89	3,0	0,0
	Projekt zespołowy	45	27	3	2,92	2,0	1,0
	Proseminarium	15	9	2	1,92	1,0	1,0
	Seminarium dyplomowe I	15	9	2	1,92	1,0	1,0
	Seminarium dyplomowe II	30	18	4	3,92	2,0	2,0
	Przygotowanie pracy dyplomowej	375	375	18	18,00	12,0	6,0
	Praktyka zawodowa (6 miesięcy)	960	960	28	28,00	20,0	8,0
Razem		1755	1587	80	71,16	61,00	19,00
W całym planie		3640	2686	210	152,14	147,00	63,00
					72,45%	70,0%	30,0%

*Zajęcia do wyboru

Tabela 4. Przedmioty z języka obcego realizowane w ramach grupy przedmiotów obieralnych:

Język obcy 1	Język angielski 1 Język niemiecki 1 Język rosyjski 1
Język obcy 2	Język angielski 2 Język niemiecki 2 Język rosyjski 2
Język obcy 3	Język angielski 3 Język niemiecki 3 Język rosyjski 3
Język obcy 4	Język angielski 4 Język niemiecki 4 Język rosyjski 4

Podstawowe sposoby weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się

Weryfikacja i ocena jakości kształcenia obejmuje wszelkie planowane i systematyczne działania niezbędne do stworzenia odpowiedniego stopnia zaufania co do tego, że usługa edukacyjna na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych spełni ustalone wymagania jakościowe i jest ukierunkowana na nauki techniczno-inżynierskie. Jest to proces ciągły, systematyczny i wieloaspektowy. Jego podstawą jest przekonanie, że umacnianiu wysokiej jakości kształcenia służy ocena własna, dyskusja, współpraca, promowanie i upowszechnianie

najlepszych rozwiązań. Zbiór procedur i narzędzi, służących podnoszeniu poziomu jakości kształcenia, odnosi się do wszystkich etapów i aspektów procesu dydaktycznego i jest zawarty w Regulaminie Studiów. Uwzględnia on wszystkie formy weryfikowania efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, również oceny dokonywane przez studentów.

Szczegółowe zasady weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia w ramach poszczególnych zajęć zawarte są w kartach przedmiotów (sylabusach) dostępnych w systemie USOS. Stopień osiągnięcia efektów uczenia się określa się przy użyciu numerycznej skali ocen od 2,0 do 5,0, gdzie ocena 2,0 oznacza brak osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Weryfikacja efektów odbywa się poprzez zaliczanie wszystkich zajęć objętych programem studiów w terminach określonych organizacją roku akademickiego. Cyklem zaliczeniowym jest semestr, natomiast rejestracja na kolejny rok studiów odbywa się w cyklu rocznym. Wszystkie zajęcia przewidziane programem studiów dla kierunku Automatyka i robotyka I stopnia kończą się egzaminem lub zaliczeniem na ocenę.

W przypadku przedmiotów kończących się egzaminem, warunkiem przystąpienia do niego jest uzyskanie zaliczenia ze wszystkich innych form zajęć wchodzących w skład danego przedmiotu. Udział poszczególnych form zajęć w ocenie końcowej określa koordynator przedmiotu i podaje tę informację w sylabusie. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze wszystkich przedmiotów objętych planem studiów.

Nauczyciel akademicki zobowiązany jest do przedstawienia studentom szczegółowych sposobów weryfikacji efektów uczenia się podczas pierwszych zajęć oraz do ich umieszczenia w sylabusie przedmiotu.

Dobór metod weryfikacji efektów uczenia się zależy nie tylko od kategorii efektu (wiedza, umiejętności, kompetencje społeczne), ale również od formy zajęć. Zestawienie podstawowych sposobów weryfikacji efektów uczenia się, uwzględniające podział według formy zajęć, przedstawia tabela 4. Szczegółowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się przypisanych poszczególnym przedmiotom/zajęciom określone są w kartach przedmiotów (sylabusach).

Tabela 5. Podstawowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Forma zajęć	Podstawowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się
ćwiczenia G_1	– zaliczenie ustne lub pisemne sprawdzające umiejętność zastosowania zdobytych wiadomości (np. przygotowanie prezentacji, napisanie referatu, sporządzenie sprawozdania); – w przypadku języka obcego, oprócz częściowych zaliczeń egzamin pisemny lub ustny, na którym student musi wykazać się umiejętnościami formułowania wypowiedzi z zakresu nauk inżynieryjno-technicznych;

	– w przypadku zajęć z wychowania fizycznego zaliczenie na podstawie nabytych umiejętności i/lub postaw społecznych;
wykłady G_1	– egzamin - zaliczenie ustne lub pisemne obejmujące typowe sprawdzenie zdobytych wiadomości ogólnych oraz podstawowych umiejętności ich wykorzystania; – w przypadku przedmiotów tzw. ogólnouczelnianych – egzamin obejmuje sprawdzenie postaw (kompetencji) społecznych
ćwiczenia, laboratorium, pracownia specjalistyczna lub pracownia projektowa G_2, G_3	– zaliczenie na podstawie kolokwium oraz realizowanych zadań sprawdzających wiedzę i założone umiejętności; – w przypadku przedmiotów specjalizacyjnych prowadzonych w formie pracowni specjalistycznej lub pracowni projektowej zaliczenie jest na podstawie kolokwium oraz realizowanych zadań i projektów;
wykłady G_2, G_3	– zaliczenie albo egzamin (zgodnie z planem studiów) w formie pisemnej bądź ustnej polegające na sprawdzeniu zdobytych wiadomości oraz podstawowych umiejętności ich praktycznego wykorzystania;
Praktyki G_3	– zaliczenie na podstawie przedstawionego sprawozdania z praktyki oraz pozytywna ocena dokonana przez opiekuna praktyki lub inną osobę wyznaczoną przez pracodawcę;
przygotowanie pracy dyplomowej G_3	– w przypadku seminarium zaliczenie na podstawie oceny przez opiekuna naukowego stanu realizacji wskazanych zadań związanych z pracą dyplomową; – w przypadku pracy własnej studenta (tj. przygotowania pracy dyplomowej na wybrany temat) – równoznaczne z zaliczeniem jest uzyskanie pozytywnych recenzji pracy oraz dopuszczenie do obrony;

Ocena jakości nauczania dokonywana jest również przez studentów poprzez wypełnienie Ankiety Oceny Jakości Nauczania. Umożliwia to poznanie opinii studentów o sposobie realizacji zajęć dydaktycznych w Uczelni. Każdy przedmiot podlega ocenie nie rzadziej niż raz na dwa lata. Nadzór nad przeprowadzaniem ankiety studenckiej oraz w zakresie oceny nauczycieli akademickich pełni Pełnomocnik ds. Jakości Kształcenia lub Rektor. Ankiety wypełniane są przez studentów drogą elektroniczną poprzez system USOSweb. Student ma możliwość zamieszczenia szczegółowych komentarzy. Dostęp do wyników mają także nauczyciele akademicy i Dziekani. Wyniki ankiet są podstawą do podejmowania działań przez Dziekana w obszarze doskonalenia procesu kształcenia (Zarządzenie Rektora w sprawie wprowadzenia do realizacji wzoru kwestionariusza ankiety do oceny jakości kształcenia zajęć dydaktycznych). Dodatkowo przeprowadzane są hospitacje poszczególnych zajęć przez

wyznaczone osoby celem weryfikacji jakości prowadzonych zajęć (Zarządzenie Rektora w sprawie: określenia wzoru ankiety hospitacji zajęć dydaktycznych).

W ocenie wyników pracy nauczycieli akademickich uwzględniane są wyniki studenckiej oceny jakości nauczania oraz hospitacji zajęć (Uchwała Senatu w sprawie: wyrażenia opinii dot. Regulaminu przyznawania nagród Rektora nauczycielom akademickim oraz arkuszy okresowej oceny nauczyciela akademickiego).

Wszelkie pisemne prace studentów oraz dokumentacja egzaminów i zaliczeń ustnych są dokumentowane i przechowywane przez prowadzącego zajęcia do czasu zakończenia bieżącego semestru. Koordynator przedmiotu po skończeniu semestru ma obowiązek przekazać dokumentację potwierdzającą osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się właściwemu Kierownikowi Zakładu, a następnie zgromadzona dokumentacja jest przekazywana do „Depozytorium dokumentacji dydaktycznej wytworzonej w procesie kształcenia”. Cała procedura archiwizacji efektów uczenia się odbywa się zgodnie z zasadami przechowywania dokumentacji dydaktycznej, które są załącznikiem do Zarządzenia Rektora w sprawie: wprowadzenia zasad przechowywania dokumentacji dydaktycznej wytworzonej w procesie kształcenia.

Plany studiów

Składowe programu studiów – grupy przedmiotów/zajęć

Program studiów obowiązujący na kierunku Automatyka i robotyka I stopnia profil praktyczny realizowany jest w określonych obszarach stanowiących grupy przedmiotów/zajęć. Kryteriami wyróżnienia poszczególnych grup są:

- charakter przedmiotu: ogólnouczeniowy, kierunkowe, specjalizacyjne;
- forma realizacji zajęć (wykład, ćwiczenia, laboratorium, pracownia specjalistyczna lub pracownia projektowa, seminarium, praktyka zawodowa).

Grupy przedmiotów zostały zdefiniowane w tabeli 3.

Realizację kierunkowych efektów uczenia się kierunku Automatyka i robotyka I stopnia o profilu praktycznym studiów stacjonarnych i niestacjonarnych podzielono na siedem semestrów.

Obciążenia godzinowe i punkty ECTS w poszczególnych semestrach dla studiów stacjonarnych przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 6. Program studiów stacjonarnych

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze						
						Laboratorium				
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze							
						Laboratorium					
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem
Semestr 1											
1	Matematyka 1	E	6	30	45						75
2	Wprowadzenie do OZE z elementami prawa budowlanego	Z	2	15				15			30
3	Grafika inżynierska	Z	5	15		45					60
4	Wprowadzenie do mechatroniki	Z	2	15				15			30
5	Podstawy programowania	Z	5	30	15	30					75
6	Fizyka	E	5	15	15		30				60
7	Laboratorium robotów kołowych	Z	2				30				30
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10
9	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30
10	Język obcy 1	Z	2		30						30
Razem			30	130	135	75	60	30			430
Semestr 2											
1	Matematyka 2	Z	4	30	30	0					60
2	Podstawy elektrotechniki i metrologii	E	4	15	15		15				45
3	Podstawy mechaniki i budowy maszyn	Z	4	30	15			15			60
4	Programowanie obiektowe	E	5	30		30					60
5	Technika cyfrowa	Z	3	15			30				45
6	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	15			30				45
7	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30
8	Przedmiot społeczny/Przedmiot humanistyczny	Z	2	30							30
9	Grafika komputerowa	Z	3	15		30					45
10	Język obcy 2	Z	2		30						30
Razem			30	180	120	60	75	15			450
Semestr 3											
1	Matematyka 3	E	4	30		30					60
2	Podstawy robotyki	E	4	30			30				60
3	Algorytmy i struktury danych	Z	2	15		15					30
4	Elektronika	Z	3	15			30				45
5	Sygnały i systemy dynamiczne	Z	2	15		15					30
6	Programowanie mikrokontrolerów	Z	4	15			30	15			60
7	Język obcy 3	Z	2		30						30
8	Podstawy automatyki i automatyzacji	E	6	30	30		30				90
9	Programowanie inżynierskie (MATLAB)	Z	3	15			30				45
Razem			30	165	60	60	150	15			450
Semestr 4											
1	Programowanie systemów sterowania	E	4	15			30				45
2	Czujniki i przetworniki pomiarowe	Z	4	30			30				60
3	Programowanie w środowisku LabView	Z	3	15		30					45
4	Język obcy 4	E (B2)	3		30						30

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze							
				Laboratorium							
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem
5	Napędy elektryczne	Z	3	15			30				45
6	Systemy baz danych	Z	3	15		30					45
7	Podstawy Internetu rzeczy	E	2	15			30				45
8	Laboratorium robotów koczujących	Z	2				45				45
9	Manipulatory przemysłowe	Z	3	15				30			45
10	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	15		30					45
Razem			30	135	30	90	165	30			450
Semestr 5											
Przedmioty wspólne											
1	Proseminarium	Z	2						15		15
2	Eksploatacja urządzeń elektrycznych	Z	2			30					30
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyzacja procesów											
3	Robotyzacja procesów	Z	3	15				30			45
4	Automatyzacja procesów	E	4	15				30			45
5	Urządzenia automatyki	Z	3	15				30			45
6	Napędy płynowe	Z	3	15		30					45
7	Sieci przemysłowe PLC	E	4	15			30				45
8	Komputerowe narzędzia w automatyce	Z	3	15				30			45
9	Wizualizacja procesów	Z	3	15				30			45
10	Projekt zespołowy	Z	3					45			45
Razem			30	105		60	30	195	15		405
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Mechatronika											
3	Mechanika układów wieloczołonowych	Z	3	15				30			45
4	Wytrzymałość materiałów i materiałoznawstwo	E	4	15		30					45
5	Urządzenia mechatroniki	Z	3	15				30			45
6	Projektowanie konstrukcji 3D	Z	3	15				30			45
7	Sieci sterowników PLC	E	4	15			30				45
8	Komputerowe Wspomaganie Projektowania	Z	3	15				30			45
9	Projektowanie mechatroniczne	Z	3	15				30			45
10	Projekt zespołowy	Z	3					45			45
Razem			30	105		60	30	195	15		405
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyka w systemach OZE											
3	Systemy automatyki dla budynków	Z	3	15				30			45
4	Technologie magazynowania energii elektrycznej	E	4	15		30					45
5	Monitorowanie systemów OZE	Z	3	15				30			45
6	Automatyka w instalacjach OZE	Z	3	15				30			45
7	Sieci PLC w instalacjach OZE	E	4	15			30				45
8	Ekonoenergetyka	Z	3	15				30			45
9	Automatyka w produkcji energii odnawialnej	Z	3	15				30			45
10	Projekt zespołowy	Z	3					45			45

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze							
						Laboratorium					
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem
Razem			30	105		60	30	195	15		405
Semestr 6											
1	Seminarium dyplomowe I	Z	2						15		15
2	Praktyka zawodowa (6 miesięcy)	Z	28							960	960
Razem			30						15	960	975
Semestr 7											
1	Seminarium dyplomowe II	Z	4						30		30
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	15							15
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18							375	375
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					30			30
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	15	15						30
Razem			30	30	15			30	30	375	480
W całym planie			210	745	360	345	480	315	60	1335	3640

Z - zaliczenie na ocenę; E - egzamin

Plan studiów niestacjonarnych

Obciążenia godzinowe i punkty ECTS w poszczególnych semestrach dla studiów niestacjonarnych przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 7. Program studiów niestacjonarnych

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze							
						Laboratorium					
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem
Semestr 1											
1	Matematyka 1	E	6	18	27						45
2	Wprowadzenie do OZE z elementami prawa budowlanego	Z	2	9				9			18
3	Grafika inżynierska	Z	5	9		27					36
4	Wprowadzenie do mechatroniki	Z	2	9				9			18
5	Podstawy programowania	Z	5	18	9	18					45
6	Fizyka	E	5	9	9		18				36
7	Laboratorium robotów kołowych	Z	2				18				18
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10
9	Język obcy 1	Z	2		18						18
Razem			30	82	63	45	36	18			244
Semestr 2											
1	Matematyka 2	Z	4	18	18	0					36
2	Podstawy elektrotechniki i metrologii	E	4	9	9		9				27

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze							
						Laboratorium					
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem
3	Podstawy mechaniki i budowy maszyn	Z	4	18	9			9			36
4	Programowanie obiektowe	E	5	18		18					36
5	Technika cyfrowa	Z	3	9			18				27
6	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	9			18				27
8	Przedmiot społeczny/Przedmiot humanistyczny	Z	2	18							18
9	Grafika komputerowa	Z	3	9		18					27
10	Język obcy 2	Z	2		18						18
Razem			30	108	54	36	45	9			252
Semestr 3											
1	Matematyka 3	E	4	18		18					36
2	Podstawy robotyki	E	4	18			18				36
3	Algorytmy i struktury danych	Z	2	9		9					18
4	Elektronika	Z	3	9			18				27
5	Sygnały i systemy dynamiczne	Z	2	9		9					18
6	Programowanie mikrokontrolerów	Z	4	9			18	9			36
7	Język obcy 3	Z	2		18						18
8	Podstawy automatyki i automatyzacji	E	6	18	18		18				54
9	Programowanie inżynierskie (MATLAB)	Z	3	9			18				27
Razem			30	99	36	36	90	9			270
Semestr 4											
1	Programowanie systemów sterowania	E	4	9			18				27
2	Czujniki i przetworniki pomiarowe	Z	4	18			18				36
3	Programowanie w środowisku LabView	Z	3	9		18					27
4	Język obcy 4	E (B2)	3		18						18
5	Napędy elektryczne	Z	3	9			18				27
6	Systemy baz danych	Z	3	9		18					27
7	Podstawy Internetu rzeczy	E	2	9			18				27
8	Laboratorium robotów koczujących	Z	2				27				27
9	Manipulatory przemysłowe	Z	3	9				18			27
10	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	9		18					27
Razem			30	81	18	54	99	18			270
Semestr 5											
Przedmioty wspólne											
1	Proseminarium	Z	2						9		9
2	Eksploatacja urządzeń elektrycznych	Z	2			18					18
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyzacja procesów											
3	Robotyzacja procesów	Z	3	9				18			27

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze							
						Laboratorium					
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem
4	Automatyzacja procesów	E	4	9				18			27
5	Urządzenia automatyki	Z	3	9				18			27
6	Napędy płynowe	Z	3	9		18					27
7	Sieci przemysłowe PLC	E	4	9			18				27
8	Komputerowe narzędzia w automatyce	Z	3	9				18			27
9	Wizualizacja procesów	Z	3	9				18			27
10	Projekt zespołowy	Z	3					27			27
Razem			30	63		36	18	117	9		243
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Mechatronika											
3	Mechanika układów wieloczołowych	Z	3	9				18			27
4	Wytrzymałość materiałów i materiałoznawstwo	E	4	9				18			27
5	Urządzenia mechatroniki	Z	3	9				18			27
6	Projektowanie konstrukcji 3D	Z	3	9		18					27
7	Sieci sterowników PLC	E	4	9			18				27
8	Komputerowe Wspomaganie Projektowania	Z	3	9				18			27
9	Projektowanie mechatroniczne	Z	3	9				18			27
10	Projekt zespołowy	Z	3					27			27
Razem			30	63		36	18	117	9		243
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyka w systemach OZE											
3	Systemy automatyki dla budynków	Z	3	9				18			27
4	Technologie magazynowania energii elektrycznej	E	4	9				18			27
5	Monitorowanie systemów OZE	Z	3	9				18			27
6	Automatyka w instalacjach OZE	Z	3	9		18					27
7	Sieci PLC w instalacjach OZE	E	4	9			18				27
8	Ekoenergetyka	Z	3	9				18			27
9	Automatyka w produkcji energii odnawialnej	Z	3	9				18			27
10	Projekt zespołowy	Z	3					27			27
Razem			30	63		36	18	117	9		243
Semestr 6											
1	Seminarium dyplomowe I	Z	2						9		9
2	Praktyka zawodowa (6 miesięcy)	Z	28							960	960
Razem			30						9	960	969
Semestr 7											
1	Seminarium dyplomowe II	Z	4						18		18
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	9							9
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18							375	375
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					18			18
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	9	9						18

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze							
						Laboratorium					
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem
	Razem		30	18	9			18	18	375	438
W całym planie			210	451	180	207	288	189	36	1335	2686

Z - zaliczenie na ocenę; E - egzamin

Praktyki zawodowe

Praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów i są istotnym elementem procesu kształcenia praktycznego, ukierunkowanego na zdobywanie doświadczenia zawodowego w rzeczywistych warunkach pracy. Zasady ich realizacji wynikają z §29 Regulaminu Studiów oraz są szczegółowo określone w *Regulaminie Praktyk Zawodowych i Programie praktyk zawodowych dla kierunku Automatyka i robotyka I stopnia*.

Założenia i zasady organizacji praktyk zawodowych

W programie studiów dla kierunku Automatyka i robotyka na poziomie studiów I stopnia o profilu praktycznym przewidziano praktyki zawodowe w wymiarze 960 godzin (6 miesięcy), co odpowiada 28 punktom ECTS.

Praktyki zawodowe realizowane są na semestrze VI.

Praktyki odbywają się w oparciu o umowę o realizację praktyk z wybranymi jednostkami organizacyjnymi, zwanymi dalej „zakładami pracy”. Do podpisania umowy o realizację praktyki w imieniu Uczelni upoważniony jest Dziekan Wydziału Nauk Informatyczno-Technologicznych. Dopuszcza się możliwość zawarcia przez Uczelnię umów o realizację praktyk zawodowych różniących się od przyjętego wzoru. Decyzję w tej sprawie podejmuje Dziekan.

Student odbywa praktyki zawodowe w zakładach pracy, z którymi Uczelnia ściśle współpracuje. Dopuszcza się możliwość odbywania praktyk zawodowych w innych zakładach pracy, za zgodą Kierunkowego Koordynatora Praktyk Zawodowych (KKPZ).

Student może ubiegać się o całkowite lub częściowe uznanie efektów uczenia się przypisanych do praktyki zawodowej, a tym samym o zaliczenie praktyki zawodowej zgodnie z art. 67 ust. 7 Ustawy na podstawie aktywności zawodowej, jeśli udokumentuje, że wykonuje pracę zawodową na warunkach: umowy o pracę/umowy zlecenia/umowy o dzieło lub odbywa staż zawodowy lub odbywa aktywność zawodową w formie wolontariatu lub prowadzi działalność gospodarczą oraz zrealizuje zadania przypisane do praktyki oraz przygotuje dokumentację wymaganą przez Programem praktyki zawodowej, będących podstawą wykazania osiągniętych efektów uczenia się

Okres aktywności zawodowej, o której mowa, będący podstawą całkowitego lub częściowego uznania efektów uczenia się przypisanych do praktyki zawodowej na podstawie aktywności zawodowej nie może być krótszy od wymiaru czasu praktyki dla danego kierunku studiów przewidzianego programem studiów.

Student, ubiegający się o uznanie efektów uczenia się przypisanych do praktyki zawodowej, jest zobowiązany złożyć wniosek (zał. 1 do Regulaminu Praktyk Zawodowych AŁ) poświadczający aktywność zawodową. W szczególności w przypadkach wykonywania pracy zawodowej na warunkach umowy o pracę/umowy zlecenia/umowy o dzieło lub gdy student odbywa staż zawodowy lub odbywa aktywność zawodową w formie wolontariatu, student zobowiązany jest dostarczyć kserokopię umowy i zakres obowiązków poświadczony przez zakład pracy oraz dokumenty umożliwiające Koordynatorowi praktyk weryfikację osiągniętych efektów uczenia się przewidzianych dla danego etapu praktyki zawodowej nie później niż 14 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia praktyk. W przypadku prowadzenia działalności gospodarczej student zobowiązany jest dostarczyć kserokopię wpisu do Centralnej Ewidencji i Informacji o Działalności Gospodarczej lub wpisu do Krajowego Rejestru Sądowego oraz dokumenty umożliwiające Koordynatorowi praktyk uznanie efektów uczenia się przewidzianych dla danego etapu praktyki zawodowej, nie później niż 14 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia praktyki.

Decyzję o całkowitym lub częściowym uznaniu efektów uczenia się przypisanych do praktyki zawodowej, na podstawie aktywności zawodowej, o których mowa powyżej podejmuje Kierunkowy Koordynator Praktyk Zawodowych.

Program praktyki opracowuje Kierownik Zakładu w porozumieniu z Kierunkowym Koordynatorem Praktyk Zawodowych oraz członkami Wydziałowej Rady Praktyków i Rady Programowej kierunku Automatyka i robotyka. Podczas praktyk student realizuje program praktyki, zapoznając się ze sposobem funkcjonowania zakładu pracy, uczestniczy w miarę możliwości w bieżących zadaniach przez niego realizowanych oraz podejmuje pod nadzorem Opiekuna zakładowego praktyk samodzielne działania zawodowe.

Student realizuje praktykę zgodnie z programem praktyk, a jej przebieg odnotowuje w Dzienniku praktyk. Dziennik praktyk jest dokumentem potwierdzającym odbycie praktyki. Zawiera on miejsce i czas trwania praktyki wraz z liczbą godzin, zadania jednostki organizacyjnej, opis czynności realizowanych każdego dnia przez studenta, potwierdzonych oceną postawy studenta w czasie praktyki, wystawioną przez Opiekuna zakładowego praktyk lub Kierownika poświadczoną podpisem wraz z pieczęcią jednostki organizacyjnej.

Cele i program praktyk zawodowych

Znaczenie praktyk studenckich w Akademii Łomżyńskiej wynika z Misji Uczelni: „kształcimy profesjonalistów”. Dlatego też zasadniczym celem praktyki zawodowej jest kształcenie studentów, poprzez wykreowanie w nich umiejętności zastosowania wiedzy teoretycznej, uzyskanej w toku studiów, w praktyce funkcjonowania organizacji, czyli integracja wiedzy teoretycznej z jej zastosowaniem praktycznym. Ponadto istotnym celem praktyki jest stworzenie warunków do pogłębienia wiadomości przekazywanych w toku zajęć

dydaktycznych i konfrontowania ich z praktyką życia gospodarczego, umożliwienie bezpośredniego pozyskiwania doświadczeń, wiedzy i informacji, które będą pomocne w realizowaniu treści kształcenia, przygotowaniu pracy dyplomowej i nabyciu umiejętności praktycznych.

Praktyki mają umożliwić studentom bezpośredni kontakt ze środowiskiem pracy poprzez poznanie stosowanych w zakładzie technologii i zasad organizacji przetwarzania danych, nabycie umiejętności posługiwania się nowoczesnym sprzętem technicznym stosowanym w pracy jednostki, zapoznanie się ze specyfiką, profilem przemysłowym oraz organizacją działalności przedsiębiorstw związanych z wykorzystaniem, projektowaniem, eksploatacją i produkcją systemów mechatronicznych. Praktyka ma pomóc studentowi zdobyć doświadczenie zawodowe w zakresie studiowanego kierunku. Celem praktyki jest również doskonalenie umiejętności studenta w zakresie organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania, co przekłada się na rozwijanie aktywności i przedsiębiorczości studentów - cech stanowiących ważny składnik ich profesjonalnej postawy, jak i też kształtowanie podmiotowości i aktywności indywidualnej studentów.

Dodatkowym celem realizacji praktyk jest zdobycie umiejętności niezbędnych do rozwiązania problemu inżynierskiego postawionego w pracy dyplomowej. Wybór tematu i zakresu pracy inżynierskiej dokonywany jest w semestrze V (poprzedzającym praktykę)

Program praktyk zawodowych obejmuje:

- zapoznanie się z regulaminem pracy, przepisami BHP i tajemnicy służbowej;
- zapoznanie się studenta z zakresem działalności zakładu pracy, zasad działania oraz organizacji pracy, formalno-prawnymi podstawami jego funkcjonowania, a także strukturą organizacyjną;
- zdobycie wiedzy na temat systemów zautomatyzowanych w przedsiębiorstwach usługowych, przemysłowych i administracji, a także w różnych obszarach pracy ludzkiej wspomaganej komputerowo w warunkach przyszłej pracy zawodowej;
- zdobycie wiedzy na temat celów, zasad i użyteczności automatyzacji i robotyzacji lub systemów mechatronicznych;
- samodzielne poszerzanie wiedzy i umiejętności w zakresie szeroko rozumianej automatyki i robotyki lub mechatroniki;
- rozwijanie umiejętności w projektowaniu, implementowaniu i użytkowaniu systemów mechatronicznych lub układów automatyzacji i robotyzacji;
- branie udziału w bieżącej pracy jednostki i wykonywanie prac związanych z automatyzacją i robotyzacją lub systemów mechatronicznych;
- posługiwanie się nowoczesnym sprzętem technicznym stosowanym w danym zakładzie;
- zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie dokumentowania i prezentowania własnej pracy;

- kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z wdrażaniem się w nowe obszary pracy, ocenianiem firmy jako potencjalnego pracodawcę;
- kształcenie praktycznych umiejętności efektywnej komunikacji, negocjacji oraz pracy w zespole;
- kształtowanie wiedzy niezbędnej do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej;
- rozumienie potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych, nabycie umiejętności planowania pracy oraz rozumienia konieczności przestrzegania zasad etyki w pracy zawodowej;
- zebranie niezbędnych informacji i materiałów do przygotowania pracy dyplomowej.

Studenci na kierunku Automatyka i robotyka podczas praktyk powinni mieć możliwość poznania i uczestniczenia w zadaniach związanych z realizacją obranej wcześniej ścieżki specjalizacyjnej.

System nadzoru i zaliczania praktyk zawodowych

Podstawowym celem systemu monitorowania praktyk zawodowych realizowanych w Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych na kierunku Automatyka i robotyka jest weryfikacja przebiegu praktyki oraz jej ocena. Osobą odpowiedzialną za przebieg praktyk zawodowych w Uczelni jest Dziekan, który powołuje Kierunkowego Koordynatora Praktyk Zawodowych.

Do zakresu obowiązków Kierunkowego Koordynatora Praktyk Zawodowych należy: koordynowanie przygotowania, przyjmowanie i wydawanie dokumentów związanych z organizacją i realizacją praktyki, w szczególności skierowań oraz umów o realizację praktyki, zapoznanie studentów z zasadami organizacji i zaliczania praktyki, ocena miejsca praktyki zawodowej oraz ocena kwalifikacji zakładowego Opiekuna praktyk do sprawowania nadzoru nad praktykantem zgodnie z kryteriami przyjętymi na Wydziale, uprawnienie do przeprowadzenia kontroli przebiegu praktyki w zakładzie pracy, nadzór merytoryczny nad przebiegiem praktyki zawodowej, weryfikacja i ocena efektów uczenia się praktyki zawodowej, pomoc Opiekunowi zakładowemu praktyk w rozwiązywaniu bieżących spraw związanych z realizacją praktyki np. nieobecność studenta, problemy z zaliczeniem efektów uczenia się lub zachowanie studenta niezgodne z regulaminem, a także pomoc studentom w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją praktyki w wybranym zakładzie pracy, przyjęcie od studenta wypełnionego kompletu dokumentacji potwierdzającej realizację praktyki zawodowej, weryfikacja i ocena stopnia osiągnięcia efektów uczenia się zakładanych dla przedmiotu Praktyka zawodowa, uzupełnianie protokołów z zajęć Praktyka zawodowa w systemie USOSWeb.

Warunkiem zaliczenia praktyki zawodowej jest: wywiązanie się z zadań sformułowanych w programie określonej praktyki; dostarczenie prawidłowo wypełnionego Dziennika praktyk, dokumentującego odbycie odpowiedniej liczby godzin, zgodnej z kierunkiem studiów oraz

programem praktyk, zawierającego pozytywną ocenę Opiekuna zakładowego i KKPZ oraz Raportu praktyki zawodowej.

Student, zatrudniony w zakładzie pracy lub prowadzący własną działalność gospodarczą oraz ubiegający się o zaliczenie, powinien dostarczyć prawidłowo wypełniony Dziennik praktyk dokumentujący odbycie odpowiedniej liczby godzin praktyki zawodowej zgodnej z kierunkiem studiów oraz programem praktyk, zawierający pozytywną ocenę KKPZ i Raport praktyki zawodowej.

Dokumentacja z przebiegu praktyk przekazywana jest Kierunkowemu Koordynatorowi Praktyk Zawodowych w terminie 7 dni od daty zakończenia praktyk. Końcowego zaliczenia praktyki studenckiej dokonuje Kierunkowy Koordynator Praktyk Zawodowych na koniec danego semestru, w którym student odbył praktykę. Kierunkowy Koordynator Praktyk Zawodowych po zaliczeniu praktyki archiwizuje dokumentację z przebiegu i zaliczenia praktyki zawodowej zgodnie z procedurami/zasadami obowiązującymi na Uczelni. Ocena praktyki zawodowej jest średnią ocen wystawionych przez Opiekuna zakładowego oraz KKPZ i jest wpisywana w raporcie praktyki zawodowej. W przypadku studentów zatrudnionych w zakładzie pracy lub prowadzących własną działalność gospodarczą przy wystawianiu oceny brana jest pod uwagę ocena KKPZ oraz arkusz samooceny praktykanta. Przy zaliczaniu praktyki stosuje się skalę ocen obowiązującą w Uczelni. Za zaliczoną praktykę studentowi przyznawane są punkty ECTS, zgodnie z programem studiów dla określonego kierunku. Brak zaliczenia praktyki, w obowiązującym wymiarze, powoduje brak zaliczenia przedmiotu praktyki zawodowe.

Student, który w uzasadnionych przypadkach nie może zrealizować praktyki zawodowej w wyznaczonym terminie, składa do Dziekana wnioski o przesunięcie terminu jej realizacji wraz z uzasadnieniem. Wyznaczenie innego terminu realizacji praktyki zawodowej może nastąpić, o ile praktyka zostanie zrealizowana i zakończona w danym semestrze. Zmiana terminu odbywania praktyki zawodowej nie zwalnia studenta z uczestnictwa w zajęciach przewidzianych do realizacji w danym semestrze.

W przypadku wystąpienia ważnych okoliczności uniemożliwiających realizację praktyki zawodowej w danym semestrze Dziekan, na podstawie złożonego przez studenta wniosku, może wyrazić zgodę na realizację praktyki zawodowej w kolejnym roku akademickim. Semestr jest wówczas zaliczany warunkowo bez konieczności ponoszenia opłat. Student zostaje wpisany na wyższy semestr.

Szczegółowe informacje dotyczące organizacji, dokumentacji, zaliczenia oraz uznawania efektów uczenia się znajdują się w:

- Regulaminie Praktyk Zawodowych Akademii Łomżyńskiej,
- Programie praktyk zawodowych dla kierunku Automatyka i robotyka I stopnia,
- Regulaminie Studiów Akademii Łomżyńskiej (§29).

Proces dyplomowania

Jednym z warunków ukończenia studiów w Akademii Łomżyńskiej jest przygotowanie i obrona pracy dyplomowej. Kwestie związane z przygotowaniem pracy dyplomowej określają aktualne przepisy Regulaminu Studiów i są opisane w Szczegółowych Zasadach Procesu Dyplomowania na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych.

Temat pracy dyplomowej powinien być określony, co do jego zakresu, nie później niż w semestrze poprzedzającym rozpoczęcie praktyk zawodowych (semestr piąty) i sformułowany oraz zatwierdzony nie później niż w przedostatnim (szóstym) semestrze studiów. Temat pracy dyplomowej powinien pozostawać spójny swoim zakresem z realizowanym kierunkiem kształcenia i działalnością zakładu pracy, w którym student odbywał będzie praktykę zawodową. Zgodnie z Regulaminem, student wykonuje pracę dyplomową inżynierską pod kierunkiem nauczyciela akademickiego będącego samodzielnym pracownikiem naukowym lub nauczyciela posiadającego co najmniej stopień doktora lub nauczyciela akademickiego z odpowiednią praktyką zawodową. Dziekan może, w uzasadnionych przypadkach, wyznaczyć dodatkową osobę do opieki nad pracą dyplomową jako konsultanta.

Tematy prac dyplomowych ustalone lub proponowane przez promotorów oraz zgłaszane przez interesariuszy zewnętrznych (lub tematy własne zgłaszane przez studentów i uzgodnione z promotorami) są zatwierdzane przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia.

Zasady pisania pracy inżynierskiej na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych, na kierunku Automatyka i robotyka dla I st. kształcenia podane są szczegółowo w dokumencie Szczegółowe zasady procesu dyplomowania na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznym.

Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz jeden recenzent. Recenzenta pracy inżynierskiej powołuje Dziekan spośród osób posiadających, co najmniej stopień doktora lub posiadających odpowiednią praktykę zawodową. Dziekan może upoważnić do recenzowania pracy dyplomowej nauczyciela akademickiego spoza Uczelni. Jeśli recenzent negatywnie ocenił pracę dyplomową, Dziekan powołuje drugiego recenzenta. Jeśli drugi recenzent wystawił pracy dyplomowej ocenę pozytywną, o dopuszczeniu studenta do egzaminu dyplomowego decyduje Dziekan. Jeśli drugi recenzent ocenił pracę negatywnie, student nie może zostać dopuszczony do obrony. Na uzasadniony wniosek recenzenta praca dyplomowa może być wyróżniona.

W celu weryfikacji samodzielności napisanej pracy stosowany jest system antyplagiatowy, ważny element systemu przeciwdziałania zjawiskom patologicznym w procesie kształcenia. Studenci są informowani o nietolerowaniu przejawów patologicznych zjawisk związanych z procesem kształcenia. Zasady składania, archiwizowania oraz kontroli antyplagiatowej prac dyplomowych (w tym magisterskich) zostały ustalone na podstawie właściwej Uchwały Senatu Akademii Łomżyńskiej.

Recenzji pracy dyplomowej dokonuje się w oparciu o system APD (Archiwum Prac Dyplomowych) oraz formularz oceny pracy dyplomowej. Podczas oceny pracy przez promotora i recenzenta brane są pod uwagę następujące zagadnienia:

- wyniki kontroli antyplagiatowej,
- zgodność treści pracy z tematem określonym w tytule,
- ocena układu pracy, struktury podziału treści, kolejności rozdziałów, kompletności tez,
- merytoryczna ocena pracy,
- czy praca zawiera nowe treści / sposób ujęcia,
- badawczy aspekt pracy,
- charakterystyka doboru i wykorzystania źródeł,
- ocena formalnej strony pracy,
- sposób wykorzystania pracy.

Studia I stopnia kończą się złożeniem egzaminu dyplomowego. Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją egzaminacyjną powołaną przez Dziekana. W skład komisji wchodzi: promotor pracy, recenzent, przewodniczący komisji, którym jest Dziekan lub upoważniony przez Dziekana nauczyciel akademicki ze stopniem co najmniej doktora. W uzasadnionych przypadkach Dziekan może powołać inny skład komisji egzaminacyjnej. W przypadku uzyskania przez studenta z egzaminu dyplomowego oceny niedostatecznej lub nieusprawiedliwionego nieprzystąpienia do egzaminu dyplomowego w ustalonym terminie Dziekan wyznacza studentowi drugi termin egzaminu, jako ostateczny, który może odbyć się najwcześniej po upływie jednego miesiąca, ale nie później niż trzy miesiące od daty pierwszego egzaminu dyplomowego.

W przypadku uzyskania przez studenta w drugim terminie z egzaminu dyplomowego oceny niedostatecznej lub nieusprawiedliwionego nieprzystąpienia do egzaminu dyplomowego w ustalonym terminie, Dziekan wydaje decyzję o skreśleniu studenta z listy studentów. Osoba skreślona z listy studentów z powodu niezaliczenia egzaminu dyplomowego, może wznowić studia na warunkach określonych przez Dziekana.

Podstawą obliczania ostatecznego wyniku studiów są:

- średnia arytmetyczna z ocen końcowych z egzaminów i zaliczeń uzyskanych w trakcie studiów,
- średnia arytmetyczna ocen z pracy dyplomowej,
- średnia arytmetyczna ocen z egzaminu dyplomowego.

Absolwent otrzymuje dyplom ukończenia studiów wyższych wraz z suplementem, potwierdzającym uzyskanie odpowiedniego tytułu zawodowego właściwego dla poziomu studiów, kierunku kształcenia i specjalności.

Na kierunku Automatyka i robotyka na I stopniu kształcenia obowiązują przyjęte zasady dyplomowania oraz opracowane wymogi formalne dotyczące przygotowywania prac

dyplomowych. Mają one na celu ujednolicenie formy pracy i kryteriów ich oceny. Informacje te, dostępne dla dyplomantów na właściwej stronie internetowej, obejmują:

- szczegółowe Zasady Procesu Dyplomowania na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych,
- wzór strony tytułowej pracy inżynierskiej,
- format pracy inżynierskiej dla kierunku Automatyka i robotyka I stopnia,
- przebieg egzaminu dyplomowego,
- procedury składania, archiwizowania oraz kontroli antyplagiatowej prac dyplomowych,
- procedurę objęcia pracy dyplomowej klauzulą poufności,
- wytyczne w zakresie organizacji i trybu przeprowadzania egzaminów dyplomowych,
- wytyczne dla studentów i promotorów w zakresie weryfikacji poprawności formalnej prac dyplomowych,
- propozycje tematów prac dyplomowych w danym roku akademickim,
- repozytorium prac dyplomowych z ostatnich 3 lat,
- pytania na egzamin dyplomowy obowiązujące dla danego naboru

Praca dyplomowa może być objęta zasadą poufności. Zgodnie z właściwym Zarządzeniem Rektora istnieje możliwość sporządzania duplikatu dyplomu oraz suplementu.

Kształcenie na odległość

Zajęcia na kierunku Automatyka i robotyka I stopnia mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość na kierunku Automatyka i robotyka I stopnia wynosi 71,32 co stanowi 34,0% ogólnej liczby punktów ECTS. Plan studiów na kierunku Automatyka i robotyka I stopnia zawiera wykaz przedmiotów z liczbą godzin, które mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Szczegóły zawarto w załączniku 6.

Nauczyciele akademicki i inne osoby prowadzące zajęcia na kierunku są przygotowani do realizacji zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, a realizacja zajęć będzie na bieżąco kontrolowana przez Kierownika Zakładu. Dostęp do infrastruktury informatycznej i oprogramowania umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Zapewniono materiały dydaktyczne opracowane w formie elektronicznej. Studenci mają możliwość osobistych konsultacji z nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia w siedzibie Uczelni. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się odbywać się będzie przez bieżącą kontrolę postępów w nauce, z tym, że przeprowadzanie zaliczeń i egzaminów kończących określone zajęcia odbywać się będzie w siedzibie Uczelni. Studenci odbyli szkolenia przygotowujące do udziału w tych zajęciach.

W przypadku zajęć kształtujących umiejętności praktyczne metody i techniki kształcenia na odległość mogą być wykorzystywane pomocniczo. W uzasadnionych przypadkach egzaminy

kończące określone zajęcia, za zgodą Rektora, będą mogły odbywać się poza siedzibą Uczelni z wykorzystaniem technologii informatycznych zapewniających kontrolę przebiegu egzaminu i jego rejestrację. Szczegółowe zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zawiera stosowne Zarządzenie Rektora.

Załączniki

Załącznik 1. Wykaz liczby punktów ECTS uzyskiwanych w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia

Studia stacjonarne

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu		
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	Liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	
						Laboratorium											
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem						
Semestr 1																	
1	Matematyka 1	E	6	30	45						75	6	81	3,24	69	2,76	
2	Wprowadzenie do OZE z elementami prawa budowlanego	Z	2	15				15			30	2	32	1,28	18	0,72	
3	Grafika inżynierska	Z	5	15		45					60	4	64	2,56	61	2,44	
4	Wprowadzenie do mechatroniki	Z	2	15				15			30	4	34	1,36	16	0,64	
5	Podstawy programowania	Z	5	30	15	30					75	4	79	3,16	46	1,84	
6	Fizyka	E	5	15	15		30				60	6	66	2,64	59	2,36	
7	Laboratorium robotów kołowych	Z	2				30				30	4	34	1,36	16	0,64	
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10	2	12	0,48	13	0,52	
9	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30	2	32	0	0	0	
10	Język obcy 1	Z	2		30						30	2	32	1,28	18	0,72	
Razem			30	130	135	75	60	30			430	36	466	18,64	284	11,36	
Semestr 2																	
1	Matematyka 2	Z	4	30	30	0					60	4	64	2,56	36	1,44	
2	Podstawy elektrotechniki i metrologii	E	4	15	15		15				45	6	51	2,04	49	1,96	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
3	Podstawy mechaniki i budowy maszyn	Z	4	30	15			15			60	6	66	2,64	34	1,36
4	Programowanie obiektowe	E	5	30		30					60	6	66	2,64	59	2,36
5	Technika cyfrowa	Z	3	15			30				45	4	49	1,96	26	1,04
6	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	15			30				45	4	49	1,96	26	1,04
7	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30	2	32	0	0	0
8	Przedmiot społeczny/Przedmiot humanistyczny	Z	2	30							30	2	32	1,28	18	0,72
9	Grafika komputerowa	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
10	Język obcy 2	Z	2		30						30	2	32	1,28	18	0,72
Razem			30	180	120	60	75	15			450	42	492	19,68	258	10,32
Semestr 3																
1	Matematyka 3	E	4	30		30					60	6	66	2,64	34	1,36
2	Podstawy robotyki	E	4	30			30				60	6	66	2,64	34	1,36
3	Algorytmy i struktury danych	Z	2	15		15					30	4	34	1,36	16	0,64
4	Elektronika	Z	3	15			30				45	4	49	1,96	26	1,04
5	Sygnały i systemy dynamiczne	Z	2	15		15					30	4	34	1,36	16	0,64
6	Programowanie mikrokontrolerów	Z	4	15			30	15			60	4	64	2,56	36	1,44
7	Język obcy 3	Z	2		30						30	2	32	1,28	18	0,72
8	Podstawy automatyki i automatyzacji	E	6	30	30		30				90	6	96	3,84	54	2,16
9	Programowanie inżynierskie (MATLAB)	Z	3	15			30				45	4	49	1,96	26	1,04
Razem			30	165	60	60	150	15			450	40	490	19,60	260	10,40
Semestr 4																

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
1	Programowanie systemów sterowania	E	4	15			30				45	6	51	2,04	49	1,96
2	Czujniki i przetworniki pomiarowe	Z	4	30			30				60	6	66	2,64	34	1,36
3	Programowanie w środowisku LabView	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
4	Język obcy 4	E (B2)	3		30						30	4	34	1,36	41	1,64
5	Napędy elektryczne	Z	3	15			30				45	4	49	1,96	26	1,04
6	Systemy baz danych	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
7	Podstawy Internetu rzeczy	E	2	15			30				45	6	51	2,04	0	0
8	Laboratorium robotów koczających	Z	2				45				45	4	49	1,96	1	0,04
9	Manipulatory przemysłowe	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
10	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
Razem			30	135	30	90	165	30			450	46	496	19,84	254	10,16
Semestr 5																
Przedmioty wspólne																
1	Proseminarium	Z	2						15		15	2	17	0,68	33	1,32
2	Eksploatacja urządzeń elektrycznych	Z	2			30					30	2	32	1,28	18	0,72
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyzacja procesów																
3	Robotyzacja procesów	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
4	Automatyzacja procesów	E	4	15				30			45	6	51	2,04	49	1,96
5	Urządzenia automatyki	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
6	Napędy płynowe	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
7	Sieci przemysłowe PLC	E	4	15			30				45	6	51	2,04	49	1,96

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
8	Komputerowe narzędzia w automatyce	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
9	Wizualizacja procesów	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
10	Projekt zespołowy	Z	3					45			45	2	47	1,88	28	1,12
Razem			30	105		60	30	195	15		405	38	443	17,72	307	12,28
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Mechatronika																
3	Mechanika układów wieloczołonowych	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
4	Wytrzymałość materiałów i materiałoznawstwo	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96
5	Urządzenia mechatroniki	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
6	Projektowanie konstrukcji 3D	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
7	Sieci sterowników PLC	E	4	15			30				45	6	51	2,04	49	1,96
8	Komputerowe Wspomaganie Projektowania	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
9	Projektowanie mechatroniczne	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
10	Projekt zespołowy	Z	3					45			45	2	47	1,88	28	1,12
Razem			30	105		60	30	195	15		405	38	443	17,72	307	12,28
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyka w systemach OZE																
3	Systemy automatyki dla budynków	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
4	Technologie magazynowania energii elektrycznej	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96
5	Monitorowanie systemów OZE	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
6	Automatyka w instalacjach OZE	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
7	Sieci PLC w instalacjach OZE	E	4	15			30				45	6	51	2,04	49	1,96
8	Ekoenergetyka	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04
9	Automatyka w produkcji energii odnawialnej	Z	3	15				30			45	4	49	1,96	26	1,04

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu		
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	Liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	
						Laboratorium											
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem						
10	Projekt zespołowy	Z	3					45			45	2	47	1,88	28	1,12	
Razem			30	105		60	30	195	15		405	38	443	17,72	307	12,28	
Semestr 6																	
1	Seminarium dyplomowe I	Z	2						15		15	2	17	0,68	33	1,32	
2	Praktyka zawodowa (6 miesięcy)	Z	28							960	960	4	200	8	760	20,00	
Razem			30						15	960	975	6	981	8,68	793	21,32	
Semestr 7																	
1	Seminarium dyplomowe II	Z	4						30		30	2	32	1,28	68	2,72	
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	15							15	2	17	0,68	8	0,32	
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18							375	375		100	4,00	275	14,00	
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					30			30	2	32	1,28	93	3,72	
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	15	15						30	4	34	1,36	16	0,64	
Razem			30	30	15			30	30	375	480	10	215	8,60	535	21,40	
W całym planie			210	745	360	345	480	315	60	1335	3640	218	3583	112,76	1592	97,24	
W całym planie														53,70%			46,30%

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu		
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	
				Laboratorium													
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem						
Semestr 1																	
1	Matematyka 1	E	6	18	27						45	6	51	2,04	99	3,96	
2	Wprowadzenie do OZE z elementami prawa budowlanego	Z	2	9				9			18	2	20	0,80	30	1,20	
3	Grafika inżynierska	Z	5	9		27					36	4	40	1,60	85	3,40	
4	Wprowadzenie do mechatroniki	Z	2	9				9			18	4	22	0,88	28	1,12	
5	Podstawy programowania	Z	5	18	9	18					45	4	49	1,96	76	3,04	
6	Fizyka	E	5	9	9		18				36	6	42	1,68	83	3,32	
7	Laboratorium robotów kołowych	Z	2				18				18	4	22	0,88	28	1,12	
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10	2	12	0,48	13	0,52	
9	Język obcy 1	Z	2		18						18	2	20	0,80	30	1,20	
Razem			30	82	63	45	36	18			244	34	278	11,12	472	18,88	
Semestr 2																	
1	Matematyka 2	Z	4	18	18	0					36	4	40	1,60	60	2,40	
2	Podstawy elektrotechniki i metrologii	E	4	9	9		9				27	6	33	1,32	67	2,68	
3	Podstawy mechaniki i budowy maszyn	Z	4	18	9			9			36	6	42	1,68	58	2,32	
4	Programowanie obiektowe	E	5	18		18					36	6	42	1,68	83	3,32	
5	Technika cyfrowa	Z	3	9			18				27	4	31	1,24	44	1,76	
6	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	9			18				27	4	31	1,24	44	1,76	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
8	Przedmiot społeczny/Przedmiot humanistyczny	Z	2	18							18	2	20	0,80	30	1,20
9	Grafika komputerowa	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
10	Język obcy 2	Z	2		18						18	2	20	0,80	30	1,20
Razem			30	108	54	36	45	9			252	38	290	11,60	460	18,40
Semestr 3																
1	Matematyka 3	E	4	18		18					36	6	42	1,68	58	2,32
2	Podstawy robotyki	E	4	18			18				36	6	42	1,68	58	2,32
3	Algorytmy i struktury danych	Z	2	9		9					18	4	22	0,88	28	1,12
4	Elektronika	Z	3	9			18				27	4	31	1,24	44	1,76
5	Sygnały i systemy dynamiczne	Z	2	9		9					18	4	22	0,88	28	1,12
6	Programowanie mikrokontrolerów	Z	4	9			18	9			36	4	40	1,60	60	2,40
7	Język obcy 3	Z	2		18						18	2	20	0,80	30	1,20
8	Podstawy automatyki i automatyzacji	E	6	18	18		18				54	6	60	2,40	90	3,60
9	Programowanie inżynierskie (MATLAB)	Z	3	9			18				27	4	31	1,24	44	1,76
Razem			30	99	36	36	90	9			270	40	310	12,40	440	17,60
Semestr 4																
1	Programowanie systemów sterowania	E	4	9			18				27	6	33	1,32	67	2,68
2	Czujniki i przetworniki pomiarowe	Z	4	18			18				36	6	42	1,68	58	2,32
3	Programowanie w środowisku LabView	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
4	Język obcy 4	E (B2)	3		18						18	4	22	0,88	53	2,12

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
5	Napędy elektryczne	Z	3	9			18				27	4	31	1,24	44	1,76
6	Systemy baz danych	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
7	Podstawy Internetu rzeczy	E	2	9			18				27	6	33	1,32	17	0,68
8	Laboratorium robotów kroczących	Z	2				27				27	4	31	1,24	19	0,76
9	Manipulatory przemysłowe	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
10	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
Razem			30	81	18	54	99	18			270	46	316	12,64	434	17,36
Semestr 5																
Przedmioty wspólne																
1	Proseminarium	Z	2						9		9	2	11	0,44	39	1,56
2	Eksploatacja urządzeń elektrycznych	Z	2			18					18	2	20	0,80	30	1,20
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyzacja procesów																
3	Robotyzacja procesów	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
4	Automatyzacja procesów	E	4	9				18			27	6	33	1,32	67	2,68
5	Urządzenia automatyki	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
6	Napędy płynowe	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
7	Sieci przemysłowe PLC	E	4	9			18				27	6	33	1,32	67	2,68
8	Komputerowe narzędzia w automatyce	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
9	Wizualizacja procesów	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
10	Projekt zespołowy	Z	3					27			27	2	29	1,16	46	1,84
Razem			30	63		36	18	117	9		243	38	281	11,24	469	18,76

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Mechatronika																
3	Mechanika układów wieloczłonowych	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
4	Wytrzymałość materiałów i materiałoznawstwo	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68
5	Urządzenia mechatroniki	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
6	Projektowanie konstrukcji 3D	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
7	Sieci sterowników PLC	E	4	9			18				27	6	33	1,32	67	2,68
8	Komputerowe Wspomaganie Projektowania	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
9	Projektowanie mechatroniczne	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
10	Projekt zespołowy	Z	3					27			27	2	29	1,16	46	1,84
Razem			30	63		36	18	117	9		243	38	281	11,24	469	18,76
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyka w systemach OZE																
3	Systemy automatyki dla budynków	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
4	Technologie magazynowania energii elektrycznej	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68
5	Monitorowanie systemów OZE	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
6	Automatyka w instalacjach OZE	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
7	Sieci PLC w instalacjach OZE	E	4	9			18				27	6	33	1,32	67	2,68
8	Ekoenergetyka	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
9	Automatyka w produkcji energii odnawialnej	Z	3	9				18			27	4	31	1,24	44	1,76
10	Projekt zespołowy	Z	3					27			27	2	29	1,16	46	1,84
Razem			30	63		36	18	117	9		243	38	281	11,24	469	18,76
Semestr 6																

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	Liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
1	Seminarium dyplomowe I	Z	2						9		9	2	11	0,44	39	1,56
2	Praktyka zawodowa (6 miesięcy)	Z	28							960	960	4	200	8	760	20,00
Razem			30						9	960	969	6	975	8,44	799	21,56
Semestr 7																
1	Seminarium dyplomowe II	Z	4						18		18	2	20	0,80	80	3,20
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	9							9	2	11	0,44	14	0,56
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18							375	375		100	4,00	275	14,00
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					18			18	2	20	0,80	105	4,20
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	9	9						18	4	22	0,88	28	1,12
Razem			30	18	9			18	18	375	438	10	173	6,92	502	23,08
W całym planie			210	451	180	207	288	189	36	1335	2686	212	2623	74,38	2552	135,64
W całym planie														35,41%		64,59%

Załącznik 2. Wykaz zajęć lub grupy zajęć z dziedziny nauk społecznych i/lub humanistycznych

Lp.	Nazwa zajęć	ECTS
1	Przedmiot społeczny/Przedmiot humanistyczny	2
2	BHP i ergonomia pracy	1
4	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	2
5	Ochrona własności intelektualnej	1
	RAZEM	6

Załącznik 3. Wykaz zajęć lub grupy zajęć do wyboru

Lp.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Łączna liczba godzin	Punkty ECTS
Semestr 1			
1	Język obcy 1	30	2
Semestr 2			
1	Przedmiot społeczny/Przedmiot humanistyczny	30	2
2	Język obcy 2	30	2
Semestr 3			
1	Język obcy 3	30	2
Semestr 4			
1	Język obcy 4	30	2
Semestr 5			
1	Proseminarium	15	2
Ścieżka specjalizacyjna do wyboru: Automatyzacja procesów			
2	Robotyzacja procesów	45	3
3	Automatyzacja procesów	45	4
4	Urządzenia automatyki	45	3
5	Napędy płynowe	45	3
6	Sieci przemysłowe PLC	45	4
7	Komputerowe narzędzia w automatyce	45	3
8	Wizualizacja procesów	45	3
9	Projekt zespołowy	45	3
Ścieżka specjalizacyjna do wyboru: Mechatronika			
2	Mechanika układów wieloczołowych	45	3
3	Wytrzymałość materiałów i materiałoznawstwo	45	4
4	Urządzenia mechatroniki	45	3
5	Projektowanie konstrukcji 3D	45	3
6	Sieci sterowników PLC	45	4
7	Komputerowe Wspomaganie Projektowania	45	3
8	Projektowanie mechatroniczne	45	3
9	Projekt zespołowy	45	3
Ścieżka specjalizacyjna do wyboru: Automatyka w systemach OZE			
2	Systemy automatyki dla budynków	45	3
3	Technologie magazynowania energii elektrycznej	45	4
4	Monitorowanie systemów OZE	45	3
5	Automatyka w instalacjach OZE	45	3
6	Sieci PLC w instalacjach OZE	45	4
7	Ekoenergetyka	45	3
8	Automatyka w produkcji energii odnawialnej	45	3
9	Projekt zespołowy	45	3
Semestr 6			
1	Seminarium dyplomowe I	15	2
2	Praktyka zawodowa (6 miesięcy)	960	28
Semestr 7			
1	Przygotowanie pracy dyplomowej	375	18
2	Seminarium dyplomowe II	30	4
3	Wydziałowy projekt zespołowy	30	5
Razem		1935	96

Załącznik 4. Tabela pokrycia efektów uczenia się

	Semestr I										Semestr II							Semestr III							Semestr IV																
	Matematyka 1	Wprowadzenie do OZE z elementami prawa budowlanego	Grafika inżynierska	Wprowadzenie do mechatroniki	Podstawy programowania	Fizyka	Laboratorium robotów kołowych	BHP i ergonomia pracy	Język obcy 1	Wychowanie fizyczne	Matematyka 2	Podstawy elektrotechniki i metrologii	Podstawy mechaniki i budowy maszyn	Programowanie obiektowe	Technika Cyfrowa	Wstęp do sieci komputerowych	Przedmiot społeczny/Przedmiot humanistyczny	Wychowanie fizyczne	Język obcy 2	Grafika komputerowa	Matematyka 3	Podstawy robotyki	Programowanie inżynierskie (MATLAB)	Algorytmy i struktury danych	Elektronika	Sygnały i systemy dynamiczne	Programowanie mikrokontrolerów	Język obcy 3	Podstawy automatyki i automatyzacji	Programowanie systemów sterowania	Czujniki i przetworniki pomiarowe	Programowanie w środowisku LabView	Język obcy 4	Napędy elektryczne	Systemy baz danych	Podstawy Internetu rzeczy	Laboratorium robotów kroczących	Manipulatory przemysłowe	Podstawy sztucznej inteligencji		
K_W01	1										1	1									1																				
K_W02						1					1	1																1													
K_W03				1	1								1			1							1	1									1						1		
K_W04				1							1														1			1				1									
K_W05														1									1				1	1					1	1							
K_W06			1	1									1										1				1	1											1		
K_W07																														1	1										
K_W08																						1								1								1			
K_W09									1								1		1	1								1							1						
K_W10		1										1				1							1						1												
K_W11		1						1	1	1								1	1	1									1	1					1						
K_W12																											1														
K_W13		1																									1									1					
K_U01	1					1			1		1		1			1	1		1		1	1					1	1	1			1		1		1					
K_U02	1		1			1					1	1			1					1	1	1	1		1		1				1	1	1	1				1	1		
K_U03			1				1		1	1			1	1		1		1	1	1	1	1	1		1		1	1				1		1	1		1	1	1		
K_U04							1					1					1						1							1			1				1				
K_U05																																1								1	
K_U06					1		1						1	1										1					1	1							1	1			
K_U07			1													1					1																				
K_U08				1												1						1	1									1	1					1			
K_U09						1					1															1	1						1				1				
K_U10		1	1					1														1					1												1		
K_U11																												1													
K_U12				1			1																				1											1			
K_U13		1																									1											1			
K_U14								1	1									1					1					1										1		1	
K_U15																1						1	1			1		1	1	1							1	1	1		
K_K01	1	1	1			1	1		1		1	1	1					1	1	1	1	1					1	1	1			1	1		1		1	1	1		
K_K02		1	1				1		1	1			1	1			1	1	1	1			1	1				1	1			1	1					1	1		
K_K03		1		1	1			1	1	1				1	1		1	1					1			1	1					1	1			1		1	1		
	4	8	7	6	3	5	6	4	8	4	4	5	7	5	4	8	6	5	6	6	5	9	7	4	4	4	5	15	7	10	6	11	8	8	5	3	10	8	9	5	

	Semestr V																	Sem.VI	Semestr VII																
			Automatyzacja procesów							Mechatronika							Automatyka w systemach OZE																		
	Eksploatacja urządzeń elektrycznych	Proseminarium	Robotyzacja procesów	Automatyzacja procesów	Urządzenia automatyki	Napędy płynowe	Sieci przemysłowe PLC	Komputerowe narzędzia w automatyce	Wizualizacja procesów ²	Projekt zespołowy	Mechanika układów wieloczołonowych	Wytrzymałość materiałów i materiałoznawstwo	Urządzenia mechatroniki	Projektowanie konstrukcji 3D	Sieci sterowników PLC	Komputerowe Wspomaganie Projektowania	Projektowanie mechatroniczne	Projekt zespołowy	Systemy automatyki dla budynków	Technologie magazynowania energii elektrycznej	Monitorowanie systemów OZE	Automatyka w produkcji energii	Sieci PLC w instalacjach OZE	Automatyka w instalacjach OZE	Ekoenergetyka	Projekt zespołowy	Seminarium dyplomowe I	Praktyka zawodowa (6 miesięcy) ¹	Seminarium dyplomowe II	Ochrona własności intelektualnej	Przygotowanie pracy dyplomowej ¹	Wydziałowy projekt zespołowy	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej		
K_W01																			1				1		1									8	
K_W02						1														1				1		1								7	
K_W03							1								1					1			1		1									14	
K_W04																			1	1	1	1	1	1	1	1								15	
K_W05					1		1	1							1					1			1		1									14	
K_W06			1			1			1		1	1	1	1		1	1		1						1									16	
K_W07				1	1	1	1	1							1	1			1												1			11	
K_W08			1	1					1		1										1													8	
K_W09		1																		1		1						1						11	
K_W10				1		1	1			1		1			1			1									1		1			1		14	
K_W11				1						1						1		1		1	1				1		1		1		1	1		21	
K_W12										1		1	1	1		1	1	1							1	1	1	1						10	
K_W13																				1		1	1	1	1	1	1	1	1					10	
K_U01		1		1	1		1	1		1	1		1		1			1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	
K_U02			1						1										1					1	1	1	1	1	1		1	1		23	
K_U03			1			1	1		1	1	1		1		1	1	1	1								1	1	1				1	1	36	
K_U04		1		1					1		1	1		1							1							1	1			1		17	
K_U05	1		1						1				1	1				1										1						10	
K_U06				1			1			1					1	1		1					1			1						1		21	
K_U07		1	1					1	1	1	1	1	1			1	1	1	1		1		1			1	1	1				1	1	21	
K_U08			1		1																	1		1				1	1					15	
K_U09	1											1							1	1	1					1								12	
K_U10	1					1				1				1				1								1	1						1	13	
K_U11										1			1	1		1	1	1								1	1	1						11	
K_U12										1				1				1	1	1			1			1	1	1						16	
K_U13	1																					1	1	1		1								8	
K_U14	1	1					1			1					1			1						1			1	1	1	1	1	1	1	1	24
K_U15	1		1	1			1			1			1	1	1	1	1	1			1		1			1	1	1	1	1	1	1	1	30	
K_K01	1	1	1	1		1	1		1		1	1	1	1		1			1							1	1	1	1	1	1		1	40	
K_K02		1		1	1	1	1	1							1	1			1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	
K_K03		1	1	1				1		1		1			1			1		1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	
	7	8	10	11	5	8	11	6	8	13	7	8	9	11	11	10	10	13	11	10	7	7	10	10	12	17	9	16	7	6	9	11		9	

Załącznik 5. Treści programowe zajęć

Semestr 1

1) Matematyka 1

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 75 Studia niestacjonarne – 45		
Liczba ECTS	6		
Efekty kierunkowe	K_W01, K_U01, K_U02, K_K01		
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma wiedzę z zakresu analizy matematycznej (K_W01). U1 - Pozyskuje informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Ma umiejętność samokształcenia się. (K_U01) U2 - Pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy. (K_U02) K1 - Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. (K_K01)		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności z zakresu podstawowych narzędzi analizy matematycznej i algebry liniowej. Treści programowe obejmują ciągi i szeregi liczbowe, funkcje jednej zmiennej, macierze, przekształcenia liniowe oraz liczby zespolone. W ramach zajęć studenci rozwijają umiejętności badania zbieżności ciągów i szeregów liczbowych oraz zastosowanie rachunku różniczkowego w badaniu funkcji jednej zmiennej. W następnym etapie zastosowanie rachunku całkowego w zagadnieniach geometrycznych oraz w całkowym kryterium zbieżności szeregów liczbowych. Zakres algebry liniowej obejmuje umiejętności działań w zbiorze macierzy, rozwiązywanie i szacowanie rozwiązań układów równań liniowych. Następnie, zagadnienie zmiany bazy przestrzeni wektorowej, przekształcenia liniowe i wartości własne macierzy. Zakres liczb zespolonych obejmuje umiejętność potęgowania i pierwiastkowania liczb zespolonych		
Sposoby weryfikacji	Egzamin pisemny (K_W01, K_U01). Kolokwium (K_W01, K_U02, K_K01)		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	81/ 3,24 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	69/ 2,76 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

2) Wprowadzenie do OZE z elementami prawa budowlanego

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18		
Liczba ECTS	6		
Efekty kierunkowe	K_W10, K_W11, K_W13, K_U10, K_U13, K_K01, K_K02, K_K03		
Efekty przedmiotowe	W1 - W student zna i rozumie działanie instalacji wytwarzających energię w instalacjach OZE (K_W10, K_W13) W2 - student zna i rozumie zagadnienia z zakresu prawa budowlanego i uwarunkowań działalności inżyniera w zakresie projektowania instalacji OZE (K_W11) U1 - student potrafi zapoznać się z uwarunkowaniami prawnymi działki, przepisami prawa budowlanego dotyczącymi instalacji OZE (K_U10) U2 - student potrafi zaprojektować instalację OZE oraz układy automatyki		

	współpracujące z instalacją OZE (K_U13) K1 - student jest gotów do uznania aspektów prawnych, środowiskowych i społecznych przy podejmowaniu decyzji projektowych, kreatywnie umie wykorzystać wiedzę i umiejętności specjalistów z innych dziedzin przy realizacji przedsięwzięć z zakresu automatyki (K_K01, K_K02, K_K03) K2 - student jest gotów do rzetelnej i obiektywnej oceny efektywności proponowanych rozwiązań i problematyki z nią związanej mając na uwadze ich wpływ na środowisko, różnorodny odzew społeczny, gotowość podjęcia dyskusji i przekazania rzetelnych informacji dotyczących zaproponowanych rozwiązań (K_K03).		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie podstaw wykorzystania energii z odnawialnych źródeł energii (OZE), poznanie charakterystyki poszczególnych źródeł i działania instalacji z nimi związanych. Przygotowanie studentów do zaprojektowania instalacji OZE i ich lokalizacji zgodnej z przepisami prawa budowlanego. Nabycie umiejętności tworzenia dokumentacji technicznej w postaci rysunków technicznych przy pomocy oprogramowania CAD. Treści programowe wykładów obejmują przekazanie wiedzy z zakresu: sposobów wytwarzania i rodzajów energii pozyskiwanej z OZE, struktury mocy zainstalowanej w poszczególnych źródłach energii w Polsce, podstaw prawnych, etapów procesu inwestycyjno-budowlanego przedsięwzięć OZE, zagadnień z pogranicza prawa o planowaniu przestrzennym i prawa budowlanego dot. inwestycji OZE, przepisów prawa budowlanego w tym decyzji o warunkach zabudowy oraz postępowania w sprawie uzyskania pozwolenia na budowę dla instalacji OZE. Wprowadzenie z pozyskiwanie energii słonecznej, wiatru ciepłej, geotermalnej, wodnej, biomasy. W ramach pracowni specjalistycznej studenci zdobywają umiejętności zapoznania się z uwarunkowaniami prawnymi działki, przepisami prawa budowlanego dotyczącymi instalacji OZE, potrafi zaprojektować instalację OZE oraz układy automatyki współpracujące z instalacją OZE, student jest gotów do uznania aspektów prawnych, środowiskowych i społecznych przy podejmowaniu decyzji projektowych, kreatywnie umie wykorzystać wiedzę i umiejętności specjalistów z innych dziedzin przy realizacji przedsięwzięć z zakresu automatyki, student jest gotów do rzetelnej i obiektywnej oceny efektywności proponowanych rozwiązań i problematyki z nią związanej mając na uwadze ich wpływ na środowisko, różnorodny odzew społeczny, gotowość podjęcia dyskusji i przekazania rzetelnych informacji dotyczących zaproponowanych rozwiązań.		
Sposoby weryfikacji	zaliczenie pisemne wykładu (K_W10, K_W11, K_W13) praca indywidualna (K_U10, K_U13) dyskusja (K_K01, K_K02, K_K03)		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/ 1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	18/ 0,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

3) Grafika inżynierska

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 60 Studia niestacjonarne – 36
Liczba ECTS	5
Efekty kierunkowe	K_W06, K_U02, K_U03, K_U07, K_U10, K_K01, K_K02
Efekty przedmiotowe	W1 - Student zna zasady geometrii wykreślnej, rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego, oraz tworzenia rysunków technicznych wykonawczych elementów konstrukcji zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi dotyczącymi rysunku technicznego (K_W06); U1 - Student potrafi „czytać” i wykonać rysunek techniczny wybranego elementu i zwymiarować go zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi oraz przygotować go do druku (K_U02) (K_U03)

	U2 – student potrafi projektować i wykonać rysunek wykonawczy elementu konstrukcji projektowanego urządzenia technicznego zgodnie z zadaną specyfikacją i z zachowaniem norm technicznych z wykorzystaniem odpowiednio dobranego oprogramowania wspomagającego projektowanie (K_U07)(K_U10) K1 - student rozumie potrzebę ciągłego weryfikowania posiadanej wiedzy z normami technicznymi i jest świadom zmian mogących w nich zachodzić (K_K01) K2 – student jest gotów do kreatywnego myślenia przestrzennego i wykorzystania zdobytej wiedzy przy wykonywaniu rysunku elementu urządzenia (K_K02)		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami geometrii wykreślnej oraz zasadami rysunku technicznego maszynowego, a także przygotowanie ich do czytania i tworzenia dokumentacji technicznej zgodnie z obowiązującymi normami. Przedmiot ma na celu rozwinięcie umiejętności przedstawiania obiektów przestrzennych na płaszczyźnie, interpretacji rysunków technicznych oraz wykonywania rysunków wykonawczych i złożeniowych, zarówno w formie odręcznej, jak i z wykorzystaniem narzędzi komputerowego wspomagania projektowania (CAD). Treści programowe przedmiotu obejmują: podstawowe elementy rysunku technicznego, takie jak rodzaje rysunków, formaty arkuszy, tabliczka rysunkowa, podziałki, rodzaje i zastosowanie linii oraz pismo techniczne; elementy geometrii wykreślnej, w tym odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny oraz zasady rzutowania; rzutowanie prostokątne, równoległe ukośne oraz aksonometryczne (izometria, dimetria); zasady przedstawiania obiektów w postaci widoków, przekrojów, kładów i ich odmian; zasady wymiarowania; tolerancje wymiarów, kształtu i położenia oraz pasowania; oznaczenia chropowatości i falistości powierzchni; zasady rysowania połączeń oraz wykonywania rysunków wykonawczych i złożeniowych. W ramach pracowni specjalistycznej studenci rozwijają umiejętności praktyczne poprzez wykonywanie rysunków technicznych zarówno odręcznie, jak i z wykorzystaniem oprogramowania CAD, takiego jak AutoCAD. Prace obejmują przygotowanie rysunków elementów w odpowiednich rzutach, stosowanie zasad wymiarowania i oznaczeń technicznych, tworzenie przekrojów oraz rysunków złożeniowych. Studenci poznają również podstawowe funkcje środowiska CAD, takie jak tworzenie i modyfikacja geometrii, zarządzanie warstwami, stosowanie szyków, wymiarowanie oraz przygotowanie dokumentacji do wydruku. Realizacja zadań projektowych umożliwia praktyczne zastosowanie zasad rysunku technicznego oraz przygotowuje do dalszego kształcenia w zakresie projektowania inżynierskiego.		
Sposoby weryfikacji	zaliczenie pisemne wykładu (W1) indywidualne projekty rysunków (U1, U2, U3, K1)		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	64/ 2,56 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	61/ 2,44 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

4) Wprowadzenie do mechatroniki

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W04, K_W06, K_U08, K_U12, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 definiuje podstawowe pojęcia mechatroniki i rozpoznaje problemy mechatroniczne (K_W03, K_W04, K_W06) W2 zna podstawowe rozwiązania komponentów składowych systemu mechatronicznego (K_W06) U1 rozumie istotę projektowania systemów mechatronicznych (K_U08) U2 analizuje istniejące rozwiązania urządzeń mechatronicznych (K_U12) U3 stosuje oprogramowanie CAD i inne systemy wspomagające prace inżynierskie do realizacji zakresu postawionego zadania projektowego (K_U08, K_U12)

	K1 pracuje w zespole podnosząc kompetencje zawodowe i społeczne (K_K03)			
Treści programowe	Treści programowe wykładów obejmują przekazanie kompleksowej wiedzy z zakresu fundamentów mechatroniki, w tym definicję pojęć kluczowych oraz charakterystykę synergicznego podejścia projektowego. Analizie poddawana jest zasadność stosowania rozwiązań mechatronicznych w kontekście współczesnych problemów inżynierskich. Zakres tematyczny dotyczy szczegółowego poznania budowy urządzeń mechatronicznych, ze szczególnym uwzględnieniem sensoryki (klasyfikacja i zasady działania czujników) oraz systemów wykonawczych (aktoryka i napędy). Ważnym elementem kształcenia jest zrozumienie roli systemów mikroprocesorowych w przetwarzaniu danych procesowych oraz implementacja algorytmów sterowania, w tym wykorzystanie metod sztucznej inteligencji. Program obejmuje również metodykę projektowania, zagadnienia bezpieczeństwa systemów technicznych oraz analizę zaawansowanych aplikacji, takich jak robotyka medyczna, pod kątem ich wielofunkcyjności, elastyczności i możliwości rekonfiguracji. W ramach pracowni projektowej student nabywa praktyczne umiejętności w zakresie syntezy strukturalnej układów mechatronicznych. W szczególności: realizuje proces doboru komponentów na podstawie krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz opracowuje trójwymiarowe modele struktur mechanicznych w środowisku systemów wspomagania projektowania CAD. Zdobyta wiedza teoretyczna jest wykorzystywana do sporządzenia dokumentacji technicznej według szablonów inżynierskich. Istotnym aspektem zajęć jest rozwój kompetencji miękkich poprzez prezentację wyników prac na forum, argumentację przyjętych rozwiązań oraz komunikację w zespole projektowym.			
Sposoby weryfikacji	zaliczenie pisemne części wykładowej: W1, W2 aktywność na zajęciach, rozwiązywanie zadań praktycznych w środowisku programu inżynierskiego, przygotowanie raportu z ćwiczeń projektowych: U1, U2, U3, K1			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	34 /1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	22/0,88 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/ 0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/1,12 ECTS

5) Podstawy programowania

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 75 Studia niestacjonarne – 45
Liczba ECTS	5
Efekty kierunkowe	K_W03, K_U06, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - zna podstawy programowania w wybranym języku wyższego poziomu, opisuje podstawowe pojęcia teorii algorytmów, zna podstawowe konstrukcje programistyczne, rozróżnia proste typy danych i typy złożone (K_W03) U1 - projektuje algorytmy do rozwiązania typowych zadań i implementuje je w języku C, poprawnie stosuje rekurencję (K_U06) K1 - potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i zasobach Internetu, także w językach obcych (K_K03)
Treści programowe	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studenta w podstawowe zagadnienia praktyczne programowania. W szczególności, zapoznanie z terminologią i wybranymi zagadnieniami teorii algorytmów oraz językiem programowania C w szczególności: instrukcje sterujące, typy danych i zmiennych, operatory, funkcje, wskaźniki i tablice, struktury, instrukcje wejścia i wyjścia, rekurencja, operacje na plikach. W ramach ćwiczeń student zdobywa umiejętności rozwiązywania problemów algorytmicznych, wiązanie operatorów, rozwiązywania podstawowych problemów z zastosowaniem rekurencji, implementacji problemu skoczka szachowego, szukania drogi w labiryncie, używania wskaźników, dynamicznych struktur danych i zarządzania pamięcią
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne wykładu - aktywność na zajęciach,

	- rozwiązywanie zadań praktycznych			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	79 /1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/ 0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	76/3,04 ECTS

6) Fizyka

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 60 Studia niestacjonarne – 36			
Liczba ECTS	5			
Efekty kierunkowe	K_W02, K_U01, K_U02, K_U09, K_K01			
Efekty przedmiotowe	W1 student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy fizyki (ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki, termodynamiki i optyki), rozumie zjawiska fizyczne i interpretuje je na podstawie danych empirycznych w zakresie niezbędnym do rozumienia zautomatyzowanych procesów technicznych (K_W02) U1 student potrafi kształcić się samodzielnie, zdobywać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować i interpretować informacje; wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie, komunikować się z różnymi specjalistami (K_U01) U2 student potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne lub obserwacje i analizować ich wyniki, wykonywać zlecone zadania praktyczne z zachowaniem standardów i norm inżynierskich (K_U02) U3 student potrafi stosować właściwie dobrane metody i urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości technicznych, przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać poprawne wnioski (K_U09) K1 student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dobierania treści do rozwiązywania zadań inżynierskich, jest gotów do zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin (K_K01)			
Treści programowe	Treści programowe wykładów obejmują przekazanie podstawowej wiedzy z fizyki z zakresu: kinematyki i dynamiki stanowiącej fundament automatyki mechanicznej i robotyki, prądu elektrycznego stałego i zmiennego niezbędnej do projektowania systemów sterowania i zasilania czujników, elektryczności i magnetyzmu kluczowej dla działania silników, termodynamiki wykorzystywanej w układach hydraulicznych i cieplnych, fal elektromagnetycznych, oraz fal sprężystych i akustyki. Przedstawione są podstawowe prawa fizyki z wykorzystaniem matematyki wyższej i podana podstawowa terminologia umożliwiające korzystanie z literatury i samokształcenie. Podane są przykładowe zastosowania podanych praw i zjawisk fizycznych w automatyce do modelowania, projektowania i sterowania procesami technicznymi z wykorzystaniem komputera. Część praktyczna jest realizowana w formie ćwiczeń laboratoryjnych ilustrujących prawa i zjawiska fizyczne podane na wykładach. Obejmuje wyrobienie umiejętności pomiaru różnych wielkości fizycznych, poznanie różnych metod opracowania i prezentacji wyników pomiarów, oraz wyrobienie umiejętności wykorzystania komputera do opracowania i prezentacji wyników pomiarów. Wykonywane ćwiczenia uczą dokonywać interpretacji obserwowanych zjawisk fizycznych, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Praca w dwuosobowych zespołach umożliwia poznanie podstawowych zasad współpracy, rozdział zadań i odpowiedzialności za wykonywane zadanie.			
Sposoby weryfikacji	ocena z zaliczenia pisemnego (K_W02) aktywność studenta (K_U01, K_K01) przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych (K_W02, K_U01) praca w grupach ćwiczeniowych (K_U02, K_U09) przygotowanie sprawozdania z wykonanych pomiarów (K_K01, K_U09)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy	66/1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy	42/1,68 ECTS

	bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS		bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	83/3,32 ECTS

7) Laboratorium robotów kołowych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	2			
Efekty kierunkowe	K_U03, K_U04, K_U06, K_U12, K_K01, K_K02			
Efekty przedmiotowe	U1 - Umie opracowywać dokumentacje do zadania samodzielnie oraz w grupie (K_U03) U2 - Umie rozwiązywać złożone zadania inżynierskie oraz zadania nietypowe z wykorzystaniem robotów mobilnych (K_U04) U3 - Umie opracować algorytmy i potrafi je zaimplementować pisząc program komputerowy w szczególności dla mikrokontrolerów i sterowników robota. (K_U06) U4 - Student posiada umiejętność integracji zdobytej wiedzy z zakresu mechaniki, automatyki, robotyki, elektroniki i informatyki do projektowania, wytwarzania i eksploatacji robotów mobilnych (K_U12) K1 - Student rozumie potrzebę i możliwość ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych (K_K01) K2 - Student myśli i działa w sposób kreatywny w celu rozwiązania zadania z wykorzystaniem robota mobilnego. (K_K02)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w świat robotyki mobilnej poprzez praktyczną naukę budowy i programowania prostych robotów kołowych. Zajęcia mają na celu oswojenie przyszłych inżynierów z platformami sprzętowymi oraz pokazanie, jak teoria przekłada się na ruch rzeczywistego urządzenia. W ramach zajęć studenci poznają podstawowe elementy konstrukcyjne robotów, uczą się łączenia podzespołów oraz konfiguracji silników i czujników. Główna część laboratorium skupia się na nauce tworzenia algorytmów sterujących, które pozwalają robotom na samodzielne wykonywanie zadań, takich jak precyzyjne poruszanie się po wyznaczonej trasie, śledzenie linii czy reagowanie na napotkane przeszkody. Wykorzystując zestawy MakeBlock oraz Lego Mindstorms, studenci zdobywają pierwsze doświadczenia w pisaniu kodu, który steruje rzeczywistym urządzeniem w czasie rzeczywistym. Program obejmuje naukę odczytywania danych z sensorów odległości i koloru oraz wykorzystanie tych informacji do podejmowania przez robota prostych decyzji. Ważnym aspektem zajęć jest praca z fizycznym sprzętem na torach testowych, co pozwala studentom zrozumieć różnicę między idealnym modelem komputerowym a rzeczywistym światem, ucząc ich przy tym cierpliwości, diagnozowania błędów i optymalizacji swoich pierwszych projektów robotycznych.			
Sposoby weryfikacji	praca w zespołach (K_U03), zadania praktyczne na zestawach laboratoryjnych (K_U04, K_U06), opracowanie wykonanych zadań w formie sprawozdań (K_U03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/ 1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	22/0,88 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/ 0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/1,12 ECTS

8) BHP i ergonomia pracy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 10 Studia niestacjonarne – 10
----------------------	---

Liczba ECTS	1
Efekty kierunkowe	K_W11, K_U10, K_U14, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - student zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_W11), W2 - student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K_W11), W3 - student zna zasady zarządzania, w tym zarządzanie jakością i prowadzenie działalności gospodarczej w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_W11), W4 - student zna zasady komunikacji interpersonalnej i społecznej w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_W11). U1 - student potrafi rozwiązywać zadania praktyczne i typowe problemy inżynierskie występujące w środowisku zawodowym związanym z działalnością inżynierską w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U10), U2 - student potrafi wykorzystywać odpowiednie materiały i narzędzia odpowiednie dla automatyzacji w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U10), U3 - student posiada umiejętności związane z utrzymaniem typowych obiektów i systemów automatyzacji w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U10), U4 - student potrafi korzystać z norm i standardów w zakresie automatyzacji w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U10), U5 - student stosuje techniki automatyzacji w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U10), U6 - student potrafi samodzielnie planować i realizować doskonalenie się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy podnoszenia własnych umiejętności i kompetencji) w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U14). K1 - student jest gotów do uznania ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_K03), K2 - student jest gotów do uznania ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_K03), K3 - student jest gotów do społecznej roli inżyniera i potrzeby powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć technicznych w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_K03).
Treści programowe	Przedmiot BHP i ergonomia na kierunku automatyka i robotyka ma charakter interdyscyplinarny, łącząc wiedzę z zakresu techniki, medycyny pracy oraz psychologii, aby przygotować studentów do bezpiecznego projektowania, eksploatacji i serwisowania złożonych systemów sterowania. Program koncentruje się na specyfice pracy w środowisku przemysłowym, gdzie kontakt z ruchomymi elementami maszyn, układami pod napięciem oraz zrobotyzowanymi stanowiskami pracy generuje szczególne rodzaje ryzyk. Celem przedmiotu jest wykształcenie u przyszłych inżynierów umiejętności identyfikacji zagrożeń oraz wdrażania technicznych środków ochrony zbiorowej i indywidualnej. W ramach treści programowych kluczowe miejsce zajmuje bezpieczeństwo maszynowe, oparte na rygorystycznych normach (takich jak ISO 13849 czy dyrektywa maszynowa). Studenci zapoznają się z zasadami projektowania układów bezpieczeństwa, w tym stosowaniem kurtyn świetlnych, mat naciskowych, wyłączników awaryjnych (E-Stop) oraz systemów ryglowania osłon. Istotnym elementem jest analiza bezpieczeństwa w robotyce współpracującej (coboty), gdzie tradycyjne wygradzenia zastępuje się zaawansowanymi czujnikami siły i prędkości, co wymaga od inżyniera precyzyjnej oceny stref niebezpiecznych i granic kontaktu człowieka z robotem. Aspekt ergonomii w automatyce obejmuje projektowanie stanowisk pracy operatorów oraz centrów nadzoru (dyspozytorni). Program uwzględnia zasady antropometrii w kontekście zasięgu kończyn i pola widzenia, a także ergonomię interfejsów HMI (Human-Machine Interface). Studenci uczą się, jak projektować panele sterownicze, aby minimalizować błędy ludzkie wynikające z

	przeciążenia informacyjnego lub zmęczenia, co jest kluczowe dla zachowania ciągłości procesów technologicznych. Analizowane są również czynniki szkodliwe występujące w halach produkcyjnych, takie jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne oraz zagrożenia chemiczne. Program nauczania domyka tematyka bezpieczeństwa funkcjonalnego oraz metodologii oceny ryzyka (np. metoda FMEA czy grafy ryzyka). Absolwent przedmiotu posiada wiedzę niezbędną do nadzorowania procesów zautomatyzowanych zgodnie z zasadami kultury bezpieczeństwa (Safety First), rozumiejąc, że błąd w projekcie układu sterowania może prowadzić do poważnych wypadków lub awarii ekologicznych. Tak sformułowane treści programowe przygotowują przyszłych automatyków do roli liderów bezpieczeństwa w nowoczesnych zakładach przemysłu 4.0.			
Sposoby weryfikacji	Zaliczenie pisemne: K_W11, K_U10, K_U14, Dyskusja: K_W11, K_U10, K_U14, K_K03 (1,2,3), Aktywność na zajęciach: K_W11, K_U10, K_U14, K_K03			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	12/ 0,48 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	12/0,48 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	13/ 0,52 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	13/0,52 ECTS

9) Wychowanie fizyczne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 0
Liczba ECTS	0
Efekty kierunkowe	K_W11, K_U03, K_K02, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - Zna podstawowe metody oceny prawidłowej budowy oraz składu ciała z wykorzystaniem prostej ogólnodostępnej aparatury pomiarowej oraz posiada znajomość z zakresu działań profilaktycznych kształtujących prawidłową postawę ciała (K_W11). U1 - Zna i potrafi zastosować podstawowe zasady treningu prozdrowotnego. Umie zinterpretować zmiany zachodzące w organizmie pod wpływem wysiłku fizycznego. Posiada umiejętności przeprowadzenia pomiarów wybranych parametrów biomechanicznych, fizjologicznych i biochemicznych tj. pomiar motoryczności, ciśnienia, poziomu cukru itp (K_U03). K1 - Posiada umiejętności do pełnienia roli animatora czasu wolnego oraz przeprowadzenia prostych zajęć o charakterze rekreacyjno-sportowym zarówno indywidualnie jak i zespołowo (K_K02). K2 - Posiada umiejętności w nawiązywaniu relacji społecznych posługując się dostępnymi środkami komunikacji i pracy w grupie (K_K03).
Treści programowe	Celem przedmiotu jest kształtowanie sprawności fizycznej studentów, rozwijanie świadomości prozdrowotnej oraz przygotowanie do samodzielnego podejmowania aktywności ruchowej jako elementu zdrowego stylu życia. Zajęcia mają charakter praktyczny i służą poprawie ogólnej kondycji fizycznej, koordynacji ruchowej, siły, gibkości, wytrzymałości oraz umiejętności współdziałania w grupie. Przedmiot uwzględnia również znaczenie aktywności fizycznej w przeciwdziałaniu skutkom długotrwałej pracy siedzącej, obciążeniom statycznym oraz stresowi. Treści programowe obejmują ćwiczenia ogólnorozwojowe, wzmacniające, rozciągające, koordynacyjne i wytrzymałościowe, a także wybrane formy rekreacji ruchowej, gier zespołowych i aktywności indywidualnych. Realizowane treści mogą być dostosowane do warunków organizacyjnych, dostępnej bazy sportowej, poziomu sprawności studentów oraz zasad bezpieczeństwa. W trakcie zajęć omawiane i praktycznie stosowane są podstawowe zasady bezpiecznego wykonywania ćwiczeń, profilaktyki urazów, prawidłowej organizacji wysiłku fizycznego oraz regeneracji. W ramach przedmiotu studenci rozwijają umiejętność świadomego uczestnictwa w aktywności fizycznej, oceny własnych możliwości ruchowych oraz doboru podstawowych form ćwiczeń do potrzeb zdrowotnych i rekreacyjnych. Zajęcia

	sprzyjają również kształtowaniu kompetencji społecznych, takich jak odpowiedzialność, systematyczność, współpraca, komunikacja, przestrzeganie zasad fair play oraz troska o bezpieczeństwo własne i innych uczestników zajęć.			
Sposoby weryfikacji	aktywny udział w zajęciach (K_W11, K_U03, K_K03), zaliczenie (K_K02)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/ 0 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	0/0 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	0/0 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	0/0 ECTS

10) Język obcy 1

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	2			
Efekty kierunkowe	K_W09, K_W11, K_U01, K_U03, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 - Posiada wiedzę o strukturach gramatycznych, z zakresie słownictwa ogólnego (K_W09, K_W11) U1 - Potrafi, uczestnicząc w dyskusji używać słownictwa ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 (K_U01) U2 - Potrafi formułować gramatycznie wypowiedzi ustne i pisemne umożliwiające wyrażanie czynności odpowiednio na poziomie B2 (K_U03) U3 - Umiejętnie posługuje się słownictwem ogólnym i specjalistycznym na poziomie B2 (K_U01) K1 - Potrafi poprawnie formułować wypowiedź pisemną na określony temat, używając języka ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 (K_K01, K_K02, K_K03)			
Treści programowe	Celem zajęć jest rozwijanie kompetencji językowych studentów na poziomie B1/B1+ ze szczególnym uwzględnieniem wprowadzenia do języka specjalistycznego z zakresu automatyki i robotyki. Zajęcia ukierunkowane są na doskonalenie sprawności językowych niezbędnych do funkcjonowania w środowisku akademickim i technicznym, w szczególności w zakresie rozumienia tekstów, komunikacji ustnej oraz tworzenia prostych wypowiedzi pisemnych związanych z kierunkiem studiów. Treści programowe obejmują rozwijanie słownictwa oraz struktur językowych związanych z podstawami automatyki i robotyki, w tym m.in.: podstawowe pojęcia z zakresu systemów sterowania, elementy układów automatyki, czujniki i siłowniki, podstawy robotów przemysłowych, bezpieczeństwo pracy w środowisku technicznym. W zakresie gramatyki realizowane są czasy teraźniejsze i przeszłe, konstrukcje opisowe, stopniowanie przymiotników, czasowniki modalne oraz zdania warunkowe typu 0 i 1. W ramach zajęć studenci rozwijają umiejętność rozumienia prostych tekstów technicznych, opisywania podstawowych procesów i urządzeń, formułowania krótkich wypowiedzi ustnych i pisemnych oraz prowadzenia podstawowej komunikacji w środowisku zawodowym. Zajęcia realizowane są w pracowniach językowych z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych wspierających rozwój kompetencji komunikacyjnych.			
Sposoby weryfikacji	zaliczenia pisemne (kolokwia) w formie testowej z pytaniami zadaniami otwartymi, wejściówki z bieżącego materiału, ocena wypowiedzi ustnej dokonana przez lektora			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	20/0,8 ECTS

	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	18/0,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	30/1,2 ECTS
--	--	--------------	--	-------------

Semestr 2

1) Matematyka 2

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 60 Studia niestacjonarne – 36			
Liczba ECTS	4			
Efekty kierunkowe	K_W01, K_U01, K_U02, K_K01			
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma wiedzę z zakresu logiki, teorii mnogości, analizy matematycznej, algebry liniowej, matematyki dyskretnej oraz rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej (K_W01). U1 - Pozyskuje informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Ma umiejętność samokształcenia się. (K_U01) U2 - Pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy. (K_U02) K1 - Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. (K_K01)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności z zakresu podstawowych narzędzi matematyki dyskretnej, algebry przestrzeni wektorowych i geometrii analitycznej oraz szeregów funkcyjnych i analizy funkcji wielu zmiennych. Treści programowe matematyki dyskretnej obejmują algebry Boole'a, indukcję matematyczną, rekurencję, elementy kombinatoryki w tym funkcję permutacji oraz zagadnienie zliczania. Zakres obszaru algebry liniowej obejmuje iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy i iloczyn mieszany stosowane m.i., w równaniach płaszczyzny i równaniach prostej oraz ortonormalizację Grama-Schmidta. Następne zagadnienia z tego obszaru, to kwaterniony i obroty oraz rozkład według wartości osobliwych. Zakres analizy matematycznej obejmuj podstawy równań różniczkowych oraz analizę funkcji wielu zmiennych w tym pochodne cząstkowe, gradient, jacobian, trzy typy ekstremum oraz całki wielokrotne. Następne zagadnienia z tego obszaru, to zbieżność szeregów funkcyjnych w tym szereg Taylora oraz wprowadzenie do zagadnienia szybkiej transformacji Fouriera.			
Sposoby weryfikacji	Egzamin pisemny (K_W01, K_U01). Kolokwium (K_U02, K_K01).			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	64/2,56 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	40/1,6 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	36/1,44 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	60/2,4 ECTS

2) Podstawy elektrotechniki i metrologii

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	4			
Efekty kierunkowe	K_W01, K_W04, K_U02, K_U09, K_K01			
Efekty przedmiotowe	W1 - Student posiada podstawową wiedzę z zakresu rachunku macierzowego, metody liczb zespolonych (K_W01, K_W04), .. U1 - Student posiada podstawowe umiejętności z zakresu montażu układów elektrycznych (K_U02).			

	U2 - Student posiada podstawowe umiejętności z zakresu działania analogowych układów elektrycznych zasadach pomiaru wielkości elektrycznych. (K_U09) K1 - planuje realizację zadania i podejmuje decyzje zgodnie z wytycznymi.(K_K01)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest opanowanie podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki i miernictwa elektrycznego, obejmującej podstawowe wielkości fizyczne i jednostki stosowane w elektrotechnice, elementy obwodów elektrycznych, prawa opisu i analizy obwodów prądu stałego oraz przemiennego, a także zagadnienia związane z przemianami energetycznymi w układach elektrycznych. Treści programowe przedmiotu obejmują: wprowadzenie do podstawowych pojęć elektrotechniki; omówienie podstawowych elementów elektrycznych, takich jak rezystory, kondensatory i cewki; analizę obwodów elektrycznych z zastosowaniem prawa Ohma oraz praw Kirchhoffa; wykorzystanie twierdzeń Thevenina i Nortona; analizę obwodów prądu sinusoidalnego; zastosowanie liczb zespolonych i metody symbolicznej w analizie obwodów prądu przemiennego; obliczanie mocy czynnej, biernej i pozornej; omówienie zjawiska rezonansu oraz kompensacji mocy biernej; podstawy pomiarów wielkości elektrycznych; skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka; a także zagadnienia sił elektrodynamicznych oraz ciepłych skutków przepływu prądu, w tym ciepła Joule'a. W ramach wykładów omawiane są również podstawy miernictwa elektrycznego, w tym budowa i zasada działania mierników klasycznych i mierników cyfrowych. W ramach ćwiczeń audytoryjnych student nabywa umiejętność praktycznego stosowania praw i metod analizy obwodów elektrycznych. Zajęcia obejmują obliczanie rezystancji, pojemności i indukcyjności w obwodach elektrycznych, analizę obwodów prądu stałego z wykorzystaniem praw Kirchhoffa, obliczanie mocy i energii w obwodzie elektrycznym, a także stosowanie metody prądów oczkowych i metody potencjałów węzłowych. Ćwiczenia obejmują również analizę liniowych obwodów elektrycznych w stanie ustalonym przy wymuszeniu sinusoidalnym, wyznaczanie impedancji i admitancji zastępczej dwójników pasywnych oraz obliczanie mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach prądu przemiennego. W ramach zajęć laboratoryjnych student zdobywa praktyczne umiejętności posługiwania się aparaturą pomiarową oraz oprogramowaniem wspomagającym analizę i symulację obwodów elektrycznych. Laboratoria obejmują zapoznanie z organizacją pracy laboratoryjnej, zasadami bezpieczeństwa, aparaturą pomiarową i środowiskiem symulacyjnym. Student wykonuje pomiary w obwodach prądu stałego, bada połączenia szeregowo i równoległe rezystorów, wyznacza rezystancję zastępczą oraz oblicza błąd względny pomiaru. W dalszej części zajęć laboratoryjnych realizowane są doświadczenia potwierdzające prawo Ohma oraz prawa Kirchhoffa. Student bada również wybrane układy prądu przemiennego, w tym prostownik jednopółkowy, oraz wykonuje symulacje obwodów z użyciem programu LTspice. Laboratoria obejmują analizę zgodności wyników pomiarów z obliczeniami teoretycznymi i symulacją komputerową.			
Sposoby weryfikacji	egzamin pisemny (formularz na stronie internetowej) w formie testowej z pytaniami zamkniętymi. zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdań z rozwiązanymi zadaniami. Kolokwium.			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/2,68 ECTS

3) Podstawy mechaniki i budowy maszyn

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 60 Studia niestacjonarne – 36
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W02, K_W06; K_W10, K_U03, K_U04, K_K01, K_K02
Efekty	W1 - zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia mechaniki w zakresie

przedmiotowe	niezbędnym do rozumienia zautomatyzowanych procesów technicznych (K_W02); W2 - w zaawansowanym stopniu zna i rozumie budowę typowych elementów mechanicznych oraz zna i stosuje standardy i normy techniczne w zakresie doboru materiałów do budowy i eksploatacji maszyn (K_W06, K_W10); U1 - potrafi opracowywać i przedstawiać w inżynierskiej formie dokumentację dotyczącą realizacji projektu z zakresu budowy maszyn, przy dotrzymywaniu harmonogramu (K_U03); U2 - potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania z zakresu mechaniki i budowy maszyn, dostrzegać ograniczenia tych metod i narzędzi; rozwiązywać złożone zadania z mechaniki i budowy maszyn, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy (K_U04); K1 - jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętnego korzystania z doświadczenia specjalistów z zakresu mechaniki i budowy maszyn oraz do zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin (K_K01); K2 - jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny(K_K02).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami statyki oraz wytrzymałości materiałów, a także przedstawienie typowych elementów maszyn i układów mechanicznych, takich jak połączenia, łożyska i przekładnie, wraz z ich zastosowaniem oraz metodami obliczeniowymi. Przedmiot ma na celu rozwinięcie umiejętności stosowania praw i zasad mechaniki w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz przygotowanie studentów do wykonywania podstawowych obliczeń projektowych. Treści programowe przedmiotu obejmują: wprowadzenie do podstawowych pojęć i zasad statyki; definicja siły i momentu siły, układów sił oraz metod ich redukcji; zagadnienia tarcia (statycznego, ślizgowego, tocznego i opasania); podstawy wytrzymałości materiałów, w tym prawo Hooke’a oraz naprężenia normalne i styczne; uogólnione prawo Hooke’a, momenty bezwładności figur płaskich; analizę stanów obciążenia elementów konstrukcyjnych, takich jak rozciąganie i ściskanie prętów, skręcanie wałów oraz zginanie belek; elementy wytrzymałości złożonej oraz zagadnienia naprężeń dopuszczalnych i wytrzymałości zmęczeniowej; wybrane zagadnienia dynamiki; charakterystykę połączeń rozłącznych, nierozłącznych; budowę i działanie przekładni (łańcuchowych, pasowych i zębatych), wały i osie; budowa i dobór łożysk; sprzęgieł; a także przykłady obliczeń elementów maszyn. W ramach ćwiczeń studenci rozwiązują zadania z zakresu statyki i wytrzymałości materiałów, rozwijając umiejętności analityczne i obliczeniowe. Integralnym elementem przedmiotu jest realizacja projektu inżynierskiego polegającego na opracowaniu przekładni zębatej, obejmującego obliczenia wytrzymałościowe kół zębatych i wałów, dobór łożysk oraz elementów połączeń, takich jak wpusty, co pozwala na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy w procesie projektowania elementów maszyn.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne (K_W02, K_W06, K_W10) - kolokwium (K_U03, K_U04) - projekt indywidualny (K_U03, K_U04, K_K01, K_K02) - aktywność na zajęciach (K_W02, K_W06, K_W10, K_K01, K_K02) - dyskusja (K_K01, K_K02)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	66/2,64 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	42/1,68 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/1,36 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	58/2,32 ECTS

4) Programowanie obiektowe

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 60 Studia niestacjonarne – 36
Liczba ECTS	5
Efekty kierunkowe	K_W03, K_U01, K_U03, K_U06, K_K02
Efekty	W1 - w zakresie paradygmatu obiektowego: rozumie i potrafi wyjaśnić cztery

przedmiotowe	podstawowe filary programowania obiektowego: abstrakcję, enkapsulację (hermetyzację), dziedziczenie oraz polimorfizm (K_W03). W2 – w zakresie architektury języka: zna podstawowe zasady działania Maszyny Wirtualnej Javy (JVM), proces kompilacji kodu oraz różnice między typami prymitywnymi a typami referencyjnymi; zna strukturę i zastosowanie kluczowych komponentów biblioteki Java Collections Framework (m.in. List, Set, Map) (K_W03). W3 - w zakresie obsługi błędów: rozumie hierarchię wyjątków w języku Java oraz różnicę między błędami (errors) a wyjątkami (exceptions); zna różnice między klasą abstrakcyjną a interfejsem oraz potrafi wskazać moment, w którym należy zastosować jedną lub drugą z nich (K_W03). U1 - 2 zakresie implementacji: projektować i implementować klasy oraz hierarchie dziedziczenia rozwiązujące konkretne problemy logiczne (K_U01), U2- w zakresie programowania odpornego na błędy: stosować mechanizmy obsługi wyjątków (try-catch-finally, try-with-resources) w celu budowania stabilnych aplikacji (K_U03),. U3 - w zakresie manipulacji danymi: wykorzystywać zaawansowane struktury danych oraz algorytmy do efektywnego przetwarzania informacji; sprawnie korzystać z zaawansowanych środowisk IDE (np. IntelliJ IDEA, Eclipse) oraz narzędzi do debugowania kodu (analiza stosu wywołań, śledzenie zmiennych) (K_U06). U4 - w zakresie jakości kodu: pisać kod czytelny, zgodny z konwencjami programistycznymi Javy oraz dokumentować go przy użyciu standardu Javadoc. • W zakresie testowania: tworzyć proste testy jednostkowe przy użyciu frameworka JUnit w celu weryfikacji poprawności działania napisanego kodu (K_U06), K1- wykazuje samodzielność w rozwiązywaniu problemów: potrafi samodzielnie analizować skomplikowane problemy techniczne i wyszukiwać rozwiązania w oficjalnej dokumentacji Oracle lub na branżowych portalach (np. Stack Overflow).; pracy w zespole: potrafi współpracować w grupie podczas realizacji projektów laboratoryjnych, przejmując odpowiedzialność za powierzone fragmenty kodu; potrafi ocenić własną pracę pod kątem wydajności i poprawności, wyciągając wnioski z popełnionych błędów programistycznych (K_K02).			
Treści programowe	Przedmiot ma na celu wprowadzenie studentów w paradygmat programowania obiektowego (OOP) przy użyciu języka Java. Program obejmuje naukę modelowania problemów za pomocą klas i obiektów, wykorzystanie mechanizmów dziedziczenia i polimorfizmu oraz pracę z zaawansowanymi strukturami danych. Kurs kładzie nacisk na pisanie czystego, czytelnego kodu zgodnie z dobrymi praktykami inżynierskimi. Po zakończeniu kursu student: • Rozumie i potrafi zastosować cztery filary programowania obiektowego (enkapsulacja, dziedziczenie, polimorfizm, abstrakcja). • Potrafi projektować klasy i relacje między nimi na podstawie opisanych problemów biznesowych. • Zna i potrafi wykorzystać standardową bibliotekę Java (Java API), w tym kolekcje i obsługa wyjątków. • Potrafi zarządzać pamięcią w kontekście działania Maszyny Wirtualnej Javy (JVM). • Zna podstawowe zasady testowania kodu i dbania o jego jakość.			
Sposoby weryfikacji	- egzamin z wykładu (K_W03) - indywidualna praca na zajęciach (K_U01, K_U03, K_U06) - projekty indywidualne (K_U01, K_U03, K_U06, K_K02)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	66/2,64 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	42/1,68 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	59/2,36 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	83/3,32 ECTS

5) Technika cyfrowa

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W05, K_U02, K_U06, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 - student zna działanie podstawowych elementów elektronicznych takich jak dioda, tranzystor oraz podstawowych bramek logicznych. (K_W05) U1 - potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych takich jak rezystancja, napięcie, natężenie prądu elektrycznego w układach cyfrowych. (K_U02), U2 - zna sposoby projektowania złożonych układów cyfrowych - tablice prawdy, minimalizację zapisu funkcji logicznych metodą tablic Karnaugh'a i Quina-McCluskeya (K_U02), U3 - zna sposoby programowania sterowników z programowalną pamięcią PLC SIMATIC S7 1200; potrafi sprawdzać poprawność działania układów cyfrowych i mikroprocesorowych (K_U06), U4 - potrafi indywidualnie zaplanować i zrealizować zlecone zadanie projektowe z zakresu techniki cyfrowej, potrafi opracować sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia pomiarowego wraz z prezentacją wyników pomiarowych i sformułowaniem wniosków (K_U02), U5 - potrafi obsługiwać wybrane programy komputerowe wspomagające proces projektowania i analizy działania układów cyfrowych takie jak Multimedia Logic, Quartus Prime 17.1 (K_U06), K1 - realizuje ćwiczenia pomiarowe w określonym czasie. (K_K03)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi systemami liczenia, funkcjami logicznymi oraz zasadami algebry Boole'a. Studenci poznają przykładowe oprogramowanie komputerowe służące do projektowania i sprawdzania działania złożonych sieci logicznych realizujących określone funkcje cyfrowe. Poznają metody minimalizacji zapisu funkcji logicznych, takie jak metoda tablic Karnaugh'a i metoda Quina-McCluskeya. W ramach przedmiotu studenci projektują złożone układy cyfrowe metodą algorytmów i sprawdzają prawidłowość ich działania korzystając ze specjalistycznego oprogramowania komputerowego zainstalowanego w pracowni, w której odbywają się zajęcia. W ramach przedmiotu studenci zdobywają wiedzę z zakresu znajomości podstawowych układów scalonych takich jak bramki logiczne, przerzutniki cyfrowe SR, JK, D, T synchroniczne i asynchroniczne, liczniki modulo n, liczniki jedno i dwukierunkowe, kodery, dekodery, multiplexery, demultiplexery, pamięci cyfrowe. Projektują wielowejściowe układy cyfrowe, układy cyfrowe asynchroniczne i synchroniczne, układy sekwencyjne. Studenci w ramach zajęć laboratoryjnych wykonują ćwiczenia praktyczne polegające na badaniu działania konkretnych układów cyfrowych, wykonywaniu podstawowych pomiarów oraz lokalizacji i usuwaniu prostych usterek w badanych układach cyfrowych. Studenci poznają również podstawy programowania i obsługi układów sterowników z programowalną pamięcią PLC. Tworzą proste programy sterownicze PLC w językach IL, LAD i FBD. Zajęcia techniki cyfrowej odbywają się w pracowni wyposażonej w komputery stacjonarne z podstawowymi programami komputerowymi służącymi do projektowania i sprawdzania działania układów cyfrowych oraz do programowania sterowników PLC.			
Sposoby weryfikacji	Weryfikacja efektów uczenia się polega na - zaliczeniu pisemnego kolokwium na wykładzie, - wykonaniu indywidualnych sprawozdań, - wykonaniu zespołowych sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń pomiarowych, - wykazywaniu aktywności na zajęciach.			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS

	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS
--	--	-----------------	--	-----------------

6) Wstęp do sieci komputerowych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W10, K_U01, K_U03, K_U07, K_U08, K_U15, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 – Student zna w zaawansowanym stopniu historię rozwoju technologii sieciowych oraz rozumie ich znaczenie cywilizacyjne dla rozwoju nauki i społeczeństwa informacyjnego (K_W03), W2 – student posiada wiedzę związaną z istotą sieci komputerowych, typowymi usługami sieciowymi i zasadami udostępniania zasobów sieciowych (K_W10), U1 – Student potrafi opracować opis sieci komputerowej i dokumentację techniczną związaną z budową i funkcjonowaniem prostej sieci komputerowej; posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem instrukcji obsługi urządzeń sieciowych i narzędzi informatycznych oraz dokumentacji technicznej oraz podobnych dokumentów (K_U01, K_U07) U2 – Student potrafi zaprojektować, zaimplementować, przetestować i wdrożyć system adresowania IP. Posiada umiejętność doboru i zastosowania odpowiednich urządzeń sieciowych; wykorzystuje poznane metody i standardy w celu zaprojektowania sieci komputerowej adresowania IP oraz przygotowania symulacji takiej sieci w dedykowanym oprogramowaniu; Student potrafi konfigurować oraz zarządzać urządzeniami sieciowymi w systemach Cisco IOS oraz realizuje zadania administracyjne, w tym systemie z użyciem interfejsu tekstowego (K_U03, K_U08, K_U15) K1 – Student potrafi zaplanować realizację zadań związanych z konfiguracją urządzeń sieciowych zgodnie z założeniami przez siebie priorytetami (K_K03)
Treści programowe	Przedmiot wprowadza uczestników w zagadnienia sieci komputerowych. W trakcie semestru omawiane są zagadnienia związane z terminologią sieciową i protokołami, sieciami lokalnymi (LAN) i rozległymi (WAN), modelem OSI (Open System Interconnection), okablowaniem oraz technologią Ethernet. Studenci poznają także adresowanie w sieciach IP oraz funkcje aplikacji TCP/IP, takich jak WWW, poczta elektroniczna oraz związane z nimi usługi, takie jak HTTP, DNS, SMB, DHCP, SMTP/POP i Telnet. Uczestnicy identyfikują kluczowe komponenty sieci przesyłających dane oraz cechy charakterystyczne architektur sieciowych, takie jak tolerancja błędów, skalowalność, jakość usług i bezpieczeństwo. W efekcie studenci są w stanie rozwiązać podstawowe problemy związane z komunikacją w sieci lokalnej. Treści programowe wykładu obejmują wprowadzenie do terminologii sieciowej oraz protokołów, a także szczegółowe omówienie sieci lokalnych i rozległych, modelu OSI, różnych rodzajów okablowania oraz technologii Ethernet. Studenci zapoznają się z zasadami adresowania w sieciach IP oraz funkcjami aplikacji TCP/IP, co pozwala im zrozumieć problemy związane z projektowaniem, budową i zarządzaniem nowoczesnymi sieciami. Na zakończenie wykładu studenci będą potrafili zidentyfikować kluczowe komponenty sieci oraz ocenić ich cechy, co umożliwi im rozwiązywanie problemów związanych z komunikacją w sieci lokalnej. Treści programowe laboratorium obejmują praktyczne wykonanie zadań związanych z tematyką wykładu, w tym konfigurację sieci, testowanie różnych usług sieciowych oraz praktyczne rozwiązywanie problemów. Metody weryfikacji efektów uczenia się obejmują egzaminy pisemne oraz praktyczne zaliczenia, co pozwala na ocenę zarówno umiejętności teoretycznych, jak i praktycznych w zakresie sieci komputerowych.
Sposoby weryfikacji	- egzamin pisemny/zaliczenie pisemne: K_W03, K_W10, K_K03 - egzamin ustny/zaliczenie ustne: - kolokwium:

	- projekt indywidualny: K_U01, K_U07, K_U03, K_U08, K_K03 - projekt zespołowy: - prezentacja: - referat: - praca w grupach na zajęciach: K_U03, K_U08 - aktywność na zajęciach: K_U01, K_U07, K_U03, K_U08, K_K03 - dyskusja: - Case study (kazusy): K_U01, K_U07, K_U03, K_U08, K_K03			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

7) Wychowanie fizyczne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 0			
Liczba ECTS	0			
Efekty kierunkowe	K_W11, K_U03, K_U14, K_K02, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 - Posiada wiedzę na temat zagrożeń dla zdrowia wynikających z braku lub niewłaściwego dostosowania aktywności fizycznej do wieku. Zna i potrafi wdrażać zasady zdrowego stylu życia. (K_W11) U1 - Potrafi prawidłowo dobrać strategie, formy, środki i metody kształcenia oraz wykorzystać warunki i środki do realizacji zadań i celów wychowania fizycznego (K_U03) U2 - Umie przewidywać zagrożenia dla życia i zdrowia, właściwie zachować się w miejscu nieszczęśliwych wypadków oraz udzielić pierwszej pomocy osobom poszkodowanym. (K_U14) K1 - Jest przygotowany do pełnienia roli animatora czasu wolnego, a także współtworzenia programów edukacyjnych o charakterze rekreacyjno-sportowym (K_K02, K_K03)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest kształtowanie sprawności fizycznej studentów, rozwijanie świadomości prozdrowotnej oraz przygotowanie do samodzielnego podejmowania aktywności ruchowej jako elementu zdrowego stylu życia. Zajęcia mają charakter praktyczny i służą poprawie ogólnej kondycji fizycznej, koordynacji ruchowej, siły, gibkości, wytrzymałości oraz umiejętności współdziałania w grupie. Przedmiot uwzględnia również znaczenie aktywności fizycznej w przeciwdziałaniu skutkom długotrwałej pracy siedzącej, obciążeniom statycznym oraz stresowi. Treści programowe obejmują ćwiczenia ogólnorozwojowe, wzmacniające, rozciągające, koordynacyjne i wytrzymałościowe, a także wybrane formy rekreacji ruchowej, gier zespołowych i aktywności indywidualnych. Realizowane treści mogą być dostosowane do warunków organizacyjnych, dostępnej bazy sportowej, poziomu sprawności studentów oraz zasad bezpieczeństwa. W trakcie zajęć omawiane i praktycznie stosowane są podstawowe zasady bezpiecznego wykonywania ćwiczeń, profilaktyki urazów, prawidłowej organizacji wysiłku fizycznego oraz regeneracji. W ramach przedmiotu studenci rozwijają umiejętność świadomego uczestnictwa w aktywności fizycznej, oceny własnych możliwości ruchowych oraz doboru podstawowych form ćwiczeń do potrzeb zdrowotnych i rekreacyjnych. Zajęcia sprzyjają również kształtowaniu kompetencji społecznych, takich jak odpowiedzialność, systematyczność, współpraca, komunikacja, przestrzeganie zasad fair play oraz troska o bezpieczeństwo własne i innych uczestników zajęć.			
Sposoby weryfikacji	- praca w grupach na zajęciach (K_W11, K02) - aktywność na zajęciach (K_U03, K_U14, K_K03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale	32/0 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale	0/0 ECTS

	nauczyciela / liczba punktów ECTS		nauczyciela / liczba punktów ECTS	
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	0/0 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	0/0 ECTS

8) Grafika komputerowa

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W09, K_U02, K_U03, K_U07, K_U08, K_K02			
Efekty przedmiotowe	W1 - ma wiedzę z matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań informatycznych dotyczących grafiki komputerowej; ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów grafiki komputerowej (K_W09) U1 - zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu grafiki komputerowej (K_U02, K_U03, K_U07, K_U08, K_K02)			
Treści programowe	Przedmiot Grafika Komputerowa poświęcony jest wprowadzeniu studentów w świat sztuk plastycznych ze szczególnym uwzględnieniem możliwości i metod jakie daje współczesna technologia komputerowa. Omówione zostaną efekty estetyczne prac plastycznych na przykładzie techniki złotego podziału. Zostanie zademonstrowany wpływ modelowania oświetlenia na jakość projektów graficznych realizowanych za pomocą komputerów. Zaprezentowane zostaną również algorytmy rastrowe, podstawy geometrii płaskiej i przestrzennej umożliwiające prawidłowe modelowanie obiektów graficznych i malarskich z uwzględnianiem różnego typu perspektyw oraz metody animacji komputerowej.			
Sposoby weryfikacji	Sprawdziany Proste projekty indywidualne i grupowe			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

9) Język obcy 2

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	2			
Efekty kierunkowe	K_W09, K_W11, K_U01, K_U03, K_K01, K_K02			
Efekty przedmiotowe	W1 - Posiada wiedzę o strukturach gramatycznych, z zakresie słownictwa ogólnego i specjalistycznego (K_W09) U1 - Potrafi, uczestnicząc w dyskusji używać słownictwa ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 (K_U01, K_U03, K_K01, K_K02) U2 - Potrafi formułować gramatycznie wypowiedzi ustne i pisemne umożliwiające wyrażanie czynności odpowiednio na poziomie B2 - (K_U01, K_U03, K_K01, K_K02) U3 - Potrafi poprawnie formułować wypowiedź pisemną na określony temat, używając języka ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 (K_U01, K_U03, K_K01, K_K02)			
Treści programowe	Celem zajęć jest rozwijanie kompetencji językowych studentów na poziomie B1+/B2- oraz poszerzanie znajomości języka specjalistycznego z zakresu			

	automatyki, robotyki i systemów sterowania. Zajęcia ukierunkowane są na rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w bardziej złożonych sytuacjach technicznych oraz interpretowania podstawowych tekstów branżowych. Treści programowe obejmują rozwijanie słownictwa oraz struktur językowych związanych z funkcjonowaniem systemów automatyki, w tym m.in.: układy sterowania, podstawy programowania sterowników PLC, systemy pomiarowe, dokumentację techniczną, komunikację w zespole projektowym. W zakresie gramatyki realizowane są formy przyszłe, czas Present Perfect, zdania warunkowe typu 2, wprowadzenie strony biernej oraz podstawy mowy zależnej. W ramach zajęć studenci rozwijają umiejętność opisywania procesów technicznych, analizowania prostych schematów i instrukcji, prowadzenia korespondencji technicznej oraz uczestnictwa w dyskusjach dotyczących rozwiązań inżynierskich. Zajęcia realizowane są z wykorzystaniem materiałów dydaktycznych oraz autentycznych tekstów technicznych dostosowanych do poziomu językowego studentów.			
Sposoby weryfikacji	Kolokwium W 09, K_W11, K_U01, K_U03 prezentacja W10, K_W09, K_U02, K_K01 aktywny udział na zajęciach K_W09, K_W01, K_U03, K_K01, K_K02 zaliczenie ustne W10, K_W01, K_U03, K_K02			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	20/0,8 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	18/0,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	30/1,2 ECTS

Semestr 3

1) Matematyka 3

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 60 Studia niestacjonarne – 36
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W01, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma wiedzę z zakresu algebry liniowej i geometrii (K_W01), U1 - Pozyskuje informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Ma umiejętność samokształcenia się (K_U01), U2 - Pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy (K_U02), K1 - Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych (K_K01).
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności z zakresu podstawowych narzędzi matematyki dyskretnej oraz metod probabilistyki. W obszarze matematyki dyskretnej realizowane są zagadnienia z zakresu ciał skończonych i pierścieni wielomianów, elementów teorii grafów oraz rachunku kongruencji, w tym użycie algorytmu Euklidesa, równania i układy równań w kongruencjach z zastosowaniem chińskiego twierdzenia o resztach. Obszar metod probabilistyki obejmuje podstawowe zagadnienia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej w szczególności podstawowe rozkłady zmiennych losowych w przestrzeni probabilistycznej, rozkłady podstawowych estymatorów, estymacja przedziałowa i punktowa, testy istotności, test zgodności i niezależności chi kwadrat, analiza korelacji i model regresji liniowej
Sposoby weryfikacji	Egzamin pisemny (K-W01, K_U08).

	Kolokwium (K-W01, K_U08).			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	66/2,64 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	42/1,68 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/1,36 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	58/2,32 ECTS

2) Podstawy robotyki

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 60 Studia niestacjonarne – 36			
Liczba ECTS	4			
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W08, K_U02, K_U03, K_U08, K_U10, K_U15, K_K01, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 - student poprawnie definiuje podstawowe pojęcia związane z robotyką (K_W06, K_W08), W2 - zna i stosuje metody określania kinematyki i dynamiki robota z członami połączonymi szeregowo oraz wie jak generować trajektorię robota (K_W06, K_W08). U1 - programuje wybrane roboty przemysłowe za pomocą wirtualnym środowisku w wybranym języku programowania (K_U02, K_U03, K_U08) U2 - potrafi samodzielnie obsługiwać rzeczywistego robota i tworzyć dokumentację techniczną dotyczącą jego programowania (K_U08, K_U10, K_U15), K1 - rozumie potrzebę i możliwości ciągłego dokształcania się oraz zna przepisy BHP obowiązujące przy obsłudze robotów (K_K01, K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami obliczeniowymi dla manipulatorów mechanicznych o strukturze szeregowej. Treści programowe obejmują: opis pozycji i orientacji obiektów, którymi są człony manipulatora, omówienie zasad i metodologii przekształceń opisu pozycji i orientacji oraz aparat matematyczny przekształcania tych wielkości względem różnych układów współrzędnych. Poznają także metody obliczeń kinematyki prostej i odwrotnej, obliczeń prędkości, sił i momentów statycznych, jakobianu oraz przyśpieszeń. Omawiane są także zagadnienia dotyczące dynamiki manipulatorów m.in. struktura równań dynamiki. Związane z tym są zagadnienia dotyczące rozkładu masy, znajdowanie macierzy bezwładności a na tej podstawie sił odśrodkowych i Coriolisa oraz sił grawitacji. W ramach zajęć laboratoryjnych studenci poznają sposoby programowania rzeczywistych robotów oraz programowania robotów w środowisku do symulacji.			
Sposoby weryfikacji	Egzamin pisemny Sprawozdania z zajęć Aktywność na zajęciach			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	66/2,64 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	42/1,68 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/1,36 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	58/2,32 ECTS

3) Algorytmy i struktury danych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
----------------------	---

Liczba ECTS	2		
Efekty kierunkowe	K_W03, K_U03, K_U06, K_K02		
Efekty przedmiotowe	W1 - Zna wybrane algorytmy sortowania począwszy od prostych np. InsertionSort, SelectionSort i BubbleSort po współczesne algorytmy szybkie QuickSort, MergeSort (K_W03) W2 - Ma podstawowe informacje na temat dynamicznych struktur danych, takich jak listy, stosy, kolejki, drzewa binarne, drzewa AVL, drzewa czerwono-czarne (K_W03) W3 - Ma podstawową wiedzę na temat reprezentacji grafów w informatyce oraz zna podstawowe algorytmy przeszukiwania grafu.(K_W03) W4 - Zna podstawowe klasy złożoności obliczeniowej. Ma wiedzę dotyczącą klas P, NP i NPC oraz zna przykłady problemów trudnych algorytmicznie (K_W03) U1 - Potrafi pracować indywidualnie nad zadaniem projektem (K_U03) U2 - Potrafi przygotować odpowiednią dokumentację projektową (K_U03) U3 - Potrafi implementować proste algorytmy z wykorzystaniem dynamicznych struktur danych. w wybranych językach programowania (K_U06) K1 - Potrafi kreatywnie podejść do rozwiązywania problemów algorytmicznych (K_K02)		
Treści programowe	Przedmiot stanowi wprowadzenie do kluczowych zagadnień związanych z projektowaniem, analizą i implementacją algorytmów oraz organizacją danych w programowaniu. Jego celem jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami rozwiązywania problemów obliczeniowych oraz strukturami danych, które umożliwiają efektywne przechowywanie i przetwarzanie informacji. W trakcie kursu omawiane są zasady analizy algorytmów, w tym ich poprawność oraz złożoność obliczeniowa i pamięciowa. Studenci poznają różne podejścia do oceny efektywności algorytmów oraz uczą się porównywać je pod względem wydajności. Istotnym elementem zajęć są techniki projektowania algorytmów, takie jak metoda dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne, podejście zachłanne oraz rekurencja, które pozwalają na tworzenie optymalnych rozwiązań dla złożonych problemów. Kurs obejmuje również przegląd podstawowych algorytmów, w szczególności algorytmów sortowania – zarówno prostych metod opartych na porównaniach, jak i bardziej zaawansowanych, szybkich technik. Duży nacisk położony jest na struktury danych, takie jak listy, stosy i kolejki, a także bardziej złożone struktury, w tym drzewa (np. binarne, BST, AVL, czerwono-czarne) oraz ich zastosowania. W dalszej części przedmiotu studenci poznają teorię grafów oraz algorytmy grafowe, takie jak przeszukiwanie grafów, wyznaczanie najkrótszych ścieżek, wykrywanie cykli czy budowa minimalnych drzew rozpinających. Kurs wprowadza także zagadnienia związane z problemami trudnymi obliczeniowo, w tym klasę NP oraz pojęcia problemów NP-trudnych i NP-zupełnych. Całość przedmiotu dostarcza solidnych podstaw teoretycznych i praktycznych, niezbędnych do dalszej nauki zaawansowanych technik programowania i rozwiązywania problemów algorytmicznych.		
Sposoby weryfikacji	- Zaliczenie pisemne z wykładu (K_W03) - Kolokwium (K_W03) - Indywidualna praca na zajęciach (K_W03, K_U03) - Projekt indywidualny (K_U03, K_K02)		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS
			22/0,88 ECTS

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_U02, K_U15, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - Student posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy obwodów elektronicznych, metod symulacji i projektowania PCB badanych układów. (K_W04) W2 - Posiada wiedzę o działaniu podzespołów elektronicznych, systemach pomiarowych. Posiada podstawową wiedzę z zakresu montażu układów elektronicznych. (K_W04) W3 - Student posiada wiedzę z zakresu działania analogowych układów elektronicznych, zasadach pomiaru i testowania układów elektronicznych, projektowania i wykonania urządzeń elektronicznych. (K_W04) U1 - Posiada umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej, potrafi zarządzać podziałem pracy zespołowej pod względem podziału zadań i czasu (K_U02), U2 - Posługując się właściwie dobranymi narzędziami komputerowego projektowania i symulacji układów elektronicznych, potrafi przeprowadzić proces analizy, projektowania i realizacji systemów elektronicznych. (K_U15) K1 - Potrafi wykorzystać informacje dostępne w literaturze podstawowej, stron internetowych, baz danych danych i innych źródeł do sporządzenia prezentacji tematycznych wybranych zagadnień elektronicznych i pomiarowych badanego układu (K_K03).
Treści programowe	Celem przedmiotu jest opanowanie podstawowej wiedzy z zakresu analogowych układów elektronicznych, w szczególności układów wykorzystujących półprzewodnikowe elementy elektroniczne, takie jak diody, tranzystory bipolarne i polowe oraz wzmacniacze operacyjne. Student poznaje podstawy fizyczne działania elementów półprzewodnikowych, właściwości złącza p-n, zasadę działania diod i tranzystorów, a także sposób ich wykorzystania w typowych układach elektronicznych. Treści programowe przedmiotu obejmują analizę podstawowych układów zasilania, układów prostowniczych, wzmacniaczy tranzystorowych małej mocy oraz liniowych i nieliniowych aplikacji wzmacniaczy operacyjnych. Wiedza zdobyta w ramach przedmiotu stanowi podstawę do rozumienia budowy i zasady działania układów automatyki, robotyki, techniki pomiarowej oraz elektronicznych układów sterowania. W ramach wykładów treści programowe podzielone są na trzy zasadnicze moduły. Pierwszy moduł obejmuje podstawy fizyki półprzewodników, mechanizmy przewodnictwa w materiałach półprzewodnikowych oraz właściwości złącza p-n. Na tej podstawie omawiana jest budowa i zasada działania diody półprzewodnikowej, jej charakterystyka prądowo-napięciowa oraz zastosowanie w podstawowych układach elektronicznych, w szczególności w układach prostowniczych i zasilających. Drugi moduł poświęcony jest tranzystorom bipolarnym i polowym oraz ich zastosowaniom w układach elektronicznych. Omawiane są zasady pracy tranzystora bipolarnego i polowego, podstawowe konfiguracje pracy tranzystora, analiza tranzystora dla sygnałów zmiennych, działanie klucza tranzystorowego. Szczególny nacisk położony jest na interpretację charakterystyk statycznych i dynamicznych tranzystorów oraz ocenę parametrów wzmacniaczy, w tym wzmocnienia, pasma przenoszenia i przesunięcia fazowego. Trzeci moduł obejmuje wzmacniacze operacyjne oraz ich podstawowe zastosowania w układach analogowych. Student poznaje zasadę działania wzmacniacza operacyjnego, podstawowe parametry rzeczywistego wzmacniacza oraz typowe aplikacje. Omawiane są między innymi układy odwracające i nieodwracające, sumatory, wzmacniacze różnicowe, źródła napięciowe i prądowe, prostowniki liniowe, układy próbkująco-pamiętające, a także układy całkujące, różniczkujące i generacyjne. W ramach zajęć laboratoryjnych student zdobywa praktyczne umiejętności badania właściwości podstawowych elementów i układów elektronicznych. Laboratoria obejmują pomiary charakterystyk prądowo-napięciowych diod półprzewodnikowych, analizę właściwości układów prostowniczych oraz badanie podstawowych układów pracy tranzystora bipolarnego. Student wyznacza charakterystyki amplitudowo-fazowe wzmacniaczy tranzystorowych, analizuje ich parametry częstotliwościowe oraz porównuje wyniki pomiarów z przewidywaniami teoretycznymi. Zajęcia laboratoryjne obejmują również badanie podstawowych układów pracy wzmacniacza operacyjnego. Student realizuje i analizuje układy wzmacniające,

	całkujące i różniczkujące, a także układy generacyjne, w tym generator przebiegu prostokątnego i trójkątnego. W trakcie ćwiczeń laboratoryjnych szczególne znaczenie ma poprawne posługiwanie się aparaturą pomiarową, interpretacja wyników pomiarów, ocena wpływu parametrów rzeczywistych elementów elektronicznych na działanie układów oraz formułowanie wniosków dotyczących zgodności wyników eksperymentalnych z modelem teoretycznym.			
Sposoby weryfikacji	Przykłady weryfikacji efektów uczenia się : - zaliczenie pisemne (formularz na stronie internetowej) w formie testowej z pytaniami zamkniętymi (K_W04) - projekt zespołowy (K_U02, K_U15) - praca w grupach na zajęciach laboratoryjnych (K_K03, K_U02) - aktywność na zajęciach laboratoryjnych (K_K03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

5) Sygnały i systemy dynamiczne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W05, K_W13, K_U09, K_U13, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy o sygnałach, ich opisie, przetwarzaniu i przesyłaniu, oraz cyfrowej techniki pomiarowej i stosowanych w niej narzędziach informatycznych, stosowane w technice automatyzacji (K_W05, K_W13); U1 - potrafi stosować właściwie dobrane metody i urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości technicznych, przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać poprawne wnioski; analizować sygnały analogowe i cyfrowe za pomocą komputera (K_U09); U2 - potrafi zaprojektować układy automatyki współpracujące z urządzeniami pozyskującymi energię elektryczną z różnych źródeł, w tym ze źródeł odnawialnych energii (K_U13); K1 - jest gotów do uznania ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur (K_K03).
Treści programowe	Poznanie wiedzy z podstawowymi zagadnieniami teorii sygnałów i opisu oraz analizy systemów dynamicznych. Przekazanie wiedzy z zakresu wykorzystania oprogramowania do analizy sygnałów, wyznaczania przebiegów dynamicznych i ich oceny. W szczególności przedmiot dotyczy zagadnień związanych z zapisem matematycznym sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Sygnały wymuszające, sygnały zakłócające, sygnały procesowe. Przekazanie pojęć podstawowych dotyczących sygnałów i schematów systemów automatyki. Równania różniczkowe ruchu jako opis dynamiczny sygnałów elementów i systemów automatyki. Przekształcenie Laplace'a. Pojęcie transformaty operatorowej. Zastosowanie transformat Laplace'a do analizy dynamicznej sygnałów. Rozwiązywanie równań różniczkowych metodą analityczną. Opis statyczny i dynamiczny wybranych członów automatyki. Charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki. Sygnały dyskretne. Rodzaje sygnałów nieciągłych. Zapis systemu w systemie dwójkowym. Sygnały częstotliwościowe. Przekształcenie Fouriera. Transmitancja widmowa. Opis sygnałów w dziedzinie częstotliwości. Charakterystyki częstotliwościowe. Przykłady opisu

	częstotliwościowego elementów automatyki. Analiza częstotliwościowa systemów Widmo amplitudowe i widmo fazowe funkcji ciągłych Analiza częstotliwościowa układów. Twierdzenie o próbkowaniu. Opis schematyczny systemów. Zasady budowy schematów blokowych, ich analiza i synteza. Podstawy algebry schematów blokowych. Studenci wykonują indywidualnie proste zadania związane z opisem dynamicznym sygnałów wyjściowych z elementów i prostych systemów automatyki. Zadanie przedstawione jest w postaci uproszczonego schematu ideowego, wynik w postaci analitycznej charakterystyki dynamicznej lub jej obrazu graficznego.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca indywidualna na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	22/0,88 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/1,12 ECTS

6) Programowanie mikrokontrolerów

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 60 Studia niestacjonarne – 36
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W12, K_U01, K_U02, K_U03, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K02
Efekty przedmiotowe	W1- posiada wiedzę z zakresu elektryczności (K_W02) W2- posiada wiedzę niezbędną do rozumienia oraz wykorzystania z zakresu języków programowania (K_W03) W3- w zaawansowanym stopniu ma wiedzę z elektroniki i elektrotechniki niezbędną do prawidłowego tworzenia układów elektronicznych (K_W04) W4- w zaawansowanym stopniu posiada wiedzę z techniki cyfrowej i mikroprocesorowej (K_W05) W5- posiada zaawansowaną wiedzę o budowie urządzeń mechatronicznych wykorzystujących mikrokontrolery jako jednostkę sterującą (K_W13) U1 - umie połączyć wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki oraz mechaniki w celu zaprojektowania i mechanizmu elektronicznego (K_U01) U2 - umie planować i przeprowadzać proste badania doświadczalne oraz potrafi wyciągnąć wnioski z uzyskanych wyników (K_U02) U3 - umie pracować indywidualnie i w zespole (K_U03) U4 - umie przedstawić otrzymane wyniki pomiaru w formie liczbowej i graficznej, dokonuje ich interpretacji i wyciąga poprawne wnioski (K_U10) U5- umie rozwiązywać zadania praktyczne, wykorzystywane w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską oraz związane z wykorzystaniem materiałów i narzędzi odpowiednich dla wykonywanej pracy (K_U11) U6 - posiada umiejętności integracji zdobytej wiedzy z zakresu mechaniki, automatyki, robotyki, elektroniki i informatyki do projektowania, wytwarzania i eksploatacji układów elektronicznych (K_U12) U7- umie zaplanować proces projektowania oraz wytworzenia układu elektronicznego (K_U13) K1- rozumie potrzebę i możliwości ciągłego doskonalenia się (K_K01) K2- myśli i działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy (K_K02)
Treści programowe	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w praktyczne zagadnienia elektroniki cyfrowej oraz nauka podstaw programowania układów sterujących w czasie rzeczywistym. Zajęcia skupiają się na nauce obsługi popularnej platformy Arduino, która stanowi doskonały punkt wyjścia do zrozumienia, jak

	oprogramowanie współdziała z fizycznymi komponentami elektronicznymi. W ramach kursu studenci uczą się budować proste obwody na płytkach stykowych, łącząc mikrokontroler z takimi elementami jak diody LED, przyciski, wyświetlacze oraz różnego rodzaju czujniki pomiarowe. Program zajęć obejmuje naukę podstaw języka programowania, w tym obsługę wejść i wyjść cyfrowych oraz analogowych, sterowanie czasem oraz reagowanie na sygnały zewnętrzne. Studenci zdobywają umiejętności niezbędne do samodzielnego projektowania prostych systemów automatyki, ucząc się m.in. jak odczytywać temperaturę, sterować jasnością światła czy obsługiwać proste silniki. Istotnym elementem laboratorium jest proces diagnozowania i usuwania błędów w układach fizycznych, co pozwala na zrozumienie podstawowych praw elektrotechniki w praktycznym zastosowaniu. Dzięki samodzielnej realizacji projektów studenci rozwijają zdolność logicznego myślenia oraz umiejętność tworzenia interaktywnych urządzeń, które mogą reagować na zmiany w otaczającym je środowisku.			
Sposoby weryfikacji	- egzamin pisemny - projekt indywidualny - praca w grupach na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	64/2,56 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	40/1,6 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	36/1,44 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	60/2,4 ECTS

7) Język obcy 3

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W09, K_W11, K_U01, K_U03, K_U14, K_K01, K_U02
Efekty przedmiotowe	U1 - Potrafi, uczestnicząc w dyskusji używać słownictwa ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 (K_U_01, K_U03, K_14) U2 - Potrafi formułować gramatycznie wypowiedzi ustne i pisemne umożliwiające wyrażanie czynności odpowiednio na poziomie B2 (K_U_01, K_U03, K_14) U3 - Umiejętnie posługuje się słownictwem ogólnym i specjalistycznym na poziomie B2 (K_U_01, K_U03, K_14) K1 - Występuje publicznie i prezentuje opracowane przez siebie zagadnienia na forum grupy (K_K01, K_K02)
Treści programowe	Celem zajęć jest rozwijanie kompetencji językowych studentów na poziomie B2- poprzez doskonalenie umiejętności komunikacyjnych oraz analitycznych w kontekście technicznym. Zajęcia przygotowują studentów do pracy z bardziej złożonymi materiałami branżowymi oraz do aktywnego uczestnictwa w dyskusjach dotyczących automatyki i robotyki. Treści programowe obejmują rozwijanie słownictwa oraz struktur językowych związanych z zaawansowanymi zagadnieniami, w tym m.in.: robotyka przemysłowa, systemy wbudowane, automatyzacja procesów produkcyjnych, integracja systemów, podstawy sztucznej inteligencji w automatyce. W zakresie gramatyki realizowane są strona bierna w różnych czasach, zdania warunkowe typu 2 i 3, mowa zależna, zdania względne oraz konstrukcje bezokolicznikowe i gerundialne. W ramach zajęć studenci rozwijają umiejętność analizy tekstów technicznych, interpretowania danych, formułowania opinii oraz argumentowania rozwiązań inżynierskich. Przygotowują prezentacje oraz opracowują studia przypadków. Zajęcia realizowane są z wykorzystaniem autentycznych materiałów branżowych oraz nowoczesnych narzędzi multimedialnych.

Sposoby weryfikacji	kolokwium K_U_01, K_U03, K_U14 K_W11 praca w grupach na zajęć KU_01, K_U03, K_U14 K_W09, zaliczenia ustne KU_01, K_U03, K_U14 K_W11, K_K01, K_K02			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	20/0,8 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	18/0,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	30/1,2 ECTS

8) Podstawy automatyki i automatyzacji

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 90 Studia niestacjonarne – 54
Liczba ECTS	6
Efekty kierunkowe	K_W07, K_W08, K_W10, K_W11, K_U01, K_U04, K_U06, K_U15, K_K01, K_K02
Efekty przedmiotowe	W1 - Student ma podstawową wiedzę z automatyki i automatyzacji, ze szczególnym uwzględnieniem celów i zadań automatyzacji, opisu zachowania systemów dynamicznych, właściwości elementów i układów automatyki, właściwości obwodów regulacji, regulatora PID, czujników, urządzeń wykonawczych, programowalnych systemów sterowania, automatyzacji procesów ciągłych i dyskretnych, w zakresie niezbędnym do rozumienia, projektowania, budowania, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów zautomatyzowanych (KW_07). W2 - ma zaawansowaną wiedzę z użytkowania, utrzymania i cyklach życia systemów zautomatyzowanych (KW_08, KW10); W3 - ma o pozatechnicznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej; o zasadach bezpieczeństwa w systemach zautomatyzowanych (KW11); U1 - Student ocenia przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla automatyzacji; dostrzega ograniczenia tych metod i narzędzi; rozwiązuje złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla automatyzacji, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy (KU_04). U2 - Student kształci się samodzielnie; zdobywa informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integruje i interpretuje informacje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie; znajduje to, co potrzeba; komunikuje się z różnorodnymi specjalistami; prawidłowo interpretuje informacje ze zrozumieniem z katalogów, instrukcji obsługi i podobnych dokumentów (KU_01). U3 - buduje algorytmy do rozwiązywania specyficznych problemów automatyzacji (KU_06). K1 - Student rozumie potrzebę i możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych (K_K01). K_2 - Student potrafi określić cel i znaczenie uproszczonych modeli fizycznych i matematycznych elementów i obiektów automatyki (K_K02).
Treści programowe	Poznanie procedur i zasad automatyzacji procesów technologicznych ciągłych i dyskretnych. Zdobycie umiejętności wdrożenia automatyki, projektowania, zapisu i optymalizacji funkcji sterujących w zautomatyzowanym procesie. W szczególności przedmiot obejmuje zagadnienia związane z charakterystyką funkcjonalną układów automatyki i ich klasyfikacją. Pełny opis układów automatyki i inżynierskiego podejścia do wykonania projektu. Przykłady przemysłowych układów sterowania, regulacji i pomiarów. Obiekty automatyki. Zdefiniowanie pojęciowe obiektów. Zasady definiowania. Klasyfikacje obiektów wg różnych kryteriów. Pełny opis matematyczny obiektów automatyki: w statyce, dynamice i w dziedzinie częstotliwości. Modele matematyczne obiektów. Identyfikacja parametryczna modeli – dwie metody.

	Przykłady modelowania. Proces projektowania układów automatyki. Założenia techniczno-ekonomiczne. Dokumentacja projektowa – zawartość projektu technicznego. Znormalizowane symbole i oznaczenia elementów i układów automatyki na schematach automatyzacji i schematach obwodowych. Zasady budowy schematów obwodowych. Przykłady schematów automatyzacji i schematów obwodowych w przemysłowych zastosowaniach. Automatyzacja wybranych procesów. Dobór rodzaju regulatora, kryteria wyboru. Dobór nastaw regulatorów ciągłych. Wybór ciągłego procesu technologicznego jako obiektu automatyki i pomiarów. Zasady projektowania. Opracowanie koncepcji projektowanego układu pomiaru i automatyki. Wybór struktury układu. Tworzenie schematów automatyzacji i schematów obwodowych. Wykonanie niezbędnych obliczeń projektowych. Kryteria doboru urządzeń. Dobór urządzeń projektowanego układu. Symulacja przebiegów regulowanych w oparciu o schematy blokowe projektowanego układu. Ocena wyników symulacji. Kryteria i parametry oceny. Zasady doboru i opis obiektów dyskretnych. Logiczny opis matematyczny procesu sterowania w systemie dwójkowym. Tablice prawdy. Zapis funkcji sterujących i ich minimalizacja metodą tablic Karnaugh. Prawa de Morgana. Systemy funkcjonalnie pełne. Projektowanie układu połączeń elementów logicznych realizujących minimalne funkcje sterujące. Symulacja przebiegów regulowanych w oparciu o schematy blokowe projektowanych układów. Ocena wyników symulacji. Kryteria i parametry oceny. Studenci wykonują prosty projekt sterowania z pełnym opisem, zgodnie z procedurami inżynierskimi, minimalizują i optymalizują rozwiązanie schematów logicznych procesów dyskretnych. Prace realizują w 2-3 osobowych grupach. Pozwala to na poznanie podstawowych zasad współpracy, rozdział zadań i odpowiedzialności za wykonywane zadanie.			
Sposoby weryfikacji	- egzamin pisemny - projekt indywidualny - praca w grupach na zajęciach - aktywność na zajęciach - ocena projektu indywidualnego			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	96/3,84 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	60/2,4 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	54/2,16 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	90/3,6 ECTS

9) Programowanie inżynierskie (MATLAB)

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W05, K_U02, K_U04, K_U08, K_U15, K_K02
Efekty przedmiotowe	W1 - Zna i rozumie podstawowe konstrukcje języka programowania MATLAB, w tym operacje na macierzach, pętle, instrukcje warunkowe i funkcje (K_W03). W2 - Rozumie zastosowanie MATLABa i Simulinka w analizie i projektowaniu układów regulacji (K_W05). U1 - Potrafi tworzyć skrypty i funkcje w celu automatyzacji obliczeń inżynierskich. Umie wykorzystywać środowisko MATLAB do wizualizacji danych w postaci wykresów 2D i 3D (K_U02, K_U04). U2 - Potrafi budować i symulować proste modele systemów dynamicznych w środowisku Simulink (K_U08). U3 - Potrafi importować i eksportować dane do i z środowiska MATLAB (K_U15).
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z fundamentami obsługi środowiska

	MATLAB oraz dodatku Simulink, które stanowią kluczowe narzędzia w pracy współczesnego inżyniera. Zajęcia rozpoczynają się od całkowitych podstaw, wprowadzając w specyfikę interfejsu programu oraz logikę operacji macierzowych, na których opiera się całe środowisko. W ramach kursu studenci uczą się definiowania zmiennych, tworzenia wektorów oraz wykonywania skomplikowanych obliczeń matematycznych w sposób zautomatyzowany. Program zajęć obejmuje naukę pisania własnych skryptów i funkcji, a także stosowania instrukcji warunkowych i pętli, co pozwala na sprawne rozwiązywanie typowych problemów inżynierskich. Istotną część laboratorium poświęcona jest wizualizacji danych, gdzie studenci zdobywają umiejętność tworzenia czytelnych wykresów dwu- i trójwymiarowych, służących do profesjonalnej prezentacji wyników analiz. Dodatkowo studenci poznają podstawy środowiska Simulink, ucząc się budowania prostych schematów blokowych, które pozwalają na graficzne modelowanie i symulowanie procesów fizycznych bez konieczności pisania długich linii kodu. Dzięki połączeniu tradycyjnego programowania z modelowaniem wizualnym, uczestnicy zajęć rozwijają umiejętność algorytmicznego podejścia do problemów technicznych, co stanowi solidną bazę do późniejszego projektowania i badania złożonych systemów w dalszym toku studiów.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne (K_W03, K_W05) - sprawozdania z zajęć (K_W03, K_W05, K_U04, K_U15) - aktywność na zajęciach (K_U04, K_U08, K_K02) - projekt indywidualny (K_W05, K_U02, K_K02)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

Semestr 4

1) Programowanie systemów sterowania

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W07, K_U05, K_U06, K_U14, K_U15, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma zaawansowaną wiedzę z automatyki i automatyzacji (ze szczególnym uwzględnieniem celów i zadań automatyzacji, opisu zachowania systemów dynamicznych, właściwości elementów i układów automatyki, właściwości obwodów regulacji, regulatora PID, czujników, urządzeń wykonawczych, programowalnych systemów sterowania, automatyzacji procesów ciągłych i dyskretnych) w zakresie niezbędnym do rozumienia, projektowania, budowania, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów zautomatyzowanych (K_W07), U1 - Przygotowuje założenia do automatyzacji prostego procesu technicznego i porozumiewa się ze specjalistą z dziedziny, której ten proces dotyczy; korzysta z katalogów i norm w celu dobrania odpowiednich komponentów do projektowanego systemu automatyzacji; dostrzega aspekty pozatechniczne projektowanych elementów, zespołów i urządzeń technicznych, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne (K_U05), U2 - Buduje algorytm i pisze program komputerowy w szczególności do programowalnego sterownika logicznego; stosuje przy tym metody numeryczne i metody sztucznej inteligencji; stosuje podstawowe języki programowania i pakiety oprogramowania przydatne do rozwiązywania specyficznych problemów automatyzacji (K_U06), U3 - Potrafi samodzielnie planować i realizować doksztalcenie się przez całe życie (K_U14), U4 - Potrafi przyjąć odpowiedzialność za własną pracę oraz podporządkować się

	zasadom pracy w zespole i potrafi ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadanie K_U15. K1 - Ma świadomość: ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur (K_K03).		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami programowania systemów sterowania. W trakcie zajęć studenci poznają tradycyjne systemy sterowania stycznikowo-przełącznikowego z wykorzystaniem takich elementów sterowniczych jak przyciski sterownicze NO (Normal Open) i NC (Normal Closed), łączniki krańcowe, czujniki optyczne refleksyjne i odbiciowe, pojemnościowe, indukcyjne, kontaktronowe, styczniki, przełączniki pomocnicze i lampki sygnalizacyjne. Poznają również systemy sterowania cyfrowego w tym układy ze sterownikami z programowalną pamięcią PLC (Programmable Logic Controller). W trakcie zajęć przedstawione są zasady obsługi oprogramowania komputerowego FluidSim do projektowania układów sterowania stycznikowo-przełącznikowego oraz programu TIA Portal V20 do programowania i obsługi sterowników z programowalną PLC SIMATIC S7 1200. Studenci poznają następujące języki programowania sterowników PLC – IL (Instruction List) lista instrukcji, LAD (Ladder Logic) język drabinkowy, FBD (Function Block Diagram) język bloków funkcyjnych. Poznają zasady konfigurowania sterownika PLC z komputerem PC, nadawania adresów IP sterownika, adresowania wejść i wyjść cyfrowych sterownika. Poznają podstawowe moduły funkcyjne sterownika PLC – moduły czasowe TON (ON-delay timer) włączania z opóźnieniem, TOF (OFF-delay timer) wyłączania z opóźnieniem, TP (Pulse timer) włączania na określony czas, TONR (ON-delay Retentive timer) włączania z opóźnieniem z pamięcią – liczniki CTU zliczanie impulsów do góry, CTD zliczanie impulsów w dół, CTUD zliczanie impulsów dwukierunkowe. W trakcie zajęć studenci tworzą programy sterownicze PLC, przesyłają je do sterownika PLC i sprawdzają poprawność ich działania na stanowiskach dydaktycznych uruchamiając wybrane modele elektropneumatyczne Zajęcia odbywają się w pracowni wyposażonej w sterowniki PLC, panele dotykowe HMI, modele elektropneumatyczne i komputery PC z zainstalowanym, licencjonowanym oprogramowaniem TIA Portal V20.		
Sposoby weryfikacji	- zaliczeniu pisemnego kolokwium na wykładzie, - wykonaniu indywidualnych sprawozdań, - wykonaniu zespołowych sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń pomiarowych, - wykazywanie aktywności na zajęciach.		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

2) Czujniki i przetworniki pomiarowe

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U08, K_U09, K_U11, K_K02, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu urządzeń, sensorów i przetworników pomiarowych stosowanych w technice automatyzacji (K_W04); W2 – zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu techniki cyfrowej i mikroprocesorowej, ze szczególnym uwzględnieniem wiedzy o sygnałach, ich przetwarzaniu i przesyłaniu, oraz cyfrowej techniki pomiarowej i stosowanych w niej narzędziach (K_W05);

	U1 – potrafi zdobywać informacje z literatury i innych źródeł; integrować i interpretować informacje; wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie; potrafi planować i wykonywać pomiary i analizować ich wyniki; wykonywać zlecone zadania praktyczne i ekspertyzy z zachowaniem standardów i norm inżynierskich (K_U01, K_U02); U2 – potrafi pracować indywidualnie i w zespole; opracowywać i przedstawiać w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji zadania pomiarowego; potrafi instalować, konfigurować i stosować pakiety oprogramowania przydatne do rozwiązywania specyficznych problemów automatyzacji (K_U03, K_U06, K_U08); U3 – potrafi stosować właściwie dobrane metody i urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości technicznych, przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać poprawne wnioski; analizować sygnały analogowe i cyfrowe za pomocą komputera (K_U09, K_U11); K1 – jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny (K_K02); K2 – jest gotów do uznania społecznej roli inżyniera i potrzeby powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć technicznych (K_K03).			
Treści programowe	Poznanie podstawowych metod i zasad pomiaru wielkości fizycznych. Nauczenie sposobu określania i zapisywania właściwości urządzeń pomiarowych. Wykształcenie umiejętności doboru czujników i przetworników pomiarowych. Wykonanie projektu prostego układu pomiarowego i jego ocena. Definicja pomiaru i innych pojęć związanych z techniką pomiarową. Wzorce i jednostki miar. Historyczne zmiany układów jednostek. Układ SI. Pojęcie sygnałów: temperatury, przemieszczenia, ciśnienia, natężenia przepływu itp. Struktura i budowa urządzenia pomiarowego. Zasady działania urządzeń pomiarowych. Obiekty pomiarowe jednoparametrowe i wieloparametrowe. Definicja układu pomiarowego. Zadania urządzenia pomiarowego w układzie automatyki. Zadania czujnika i przetwornika w układach automatyki. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe. Podstawowe zasady. Twierdzenie Shannona-Kotelnikowa. Częstotliwość Nyquista. Przewodniki A/C i C/A. Błędy pomiarowe. Podstawowe pojęcia związane z dokładnością statyczną urządzenia pomiarowego. Właściwości dynamiczne urządzeń pomiarowych. Parametry oceny jakości dynamicznych. Zasady projektowania układów pomiarowych. Dobór czujników i przetworników pomiarowych. Dokumentacja projektowa. Schematy automatyzacji układów pomiarowych. Znormalizowane symbole schematów automatyzacji układów pomiarowych. Symulacja, wizualizacja i ocena wyników pomiarów. Część seminaryjna zajęć poświęcona jest prezentacji nt. pomiaru wielkości fizycznej: temperatury, ciśnienia, czasu, siły (masy), natężenia przepływu, wilgotności, poziomu itp. Prezentacja dotyczy: pojęć, jednostek, historii pomiaru, znanych postaci związanych z wielkością fizyczną, urządzeń pomiarowych sygnału, zasad działania urządzeń pomiarowych. Część pomiarowa dotyczy wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych badanego urządzenia pomiarowego, wyznaczenia parametrów związanych z dokładnością statyczną i jakością dynamiczną urządzenia. Poznanie budowy i zasady działania urządzenia pomiarowego i techniki jego połączenia z układem mikroprocesorowym lub sterownikiem PLC			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne (K_W03, K_W05) - sprawozdania z zajęć (K_W03, K_W05, K_U04, K_U15) - aktywność na zajęciach (K_U04, K_U08, K_K02) - projekt indywidualny (K_W05, K_U02, K_K02)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	66/2,64 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	42/1,68 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/1,36 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	58/2,32 ECTS

3) Programowanie w środowisku LabView

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27		
Liczba ECTS	3		
Efekty kierunkowe	K_W03 , K_W05, K_U02, K_U04, K_U08, K_U14, K_U15, K_K02		
Efekty przedmiotowe	W1 - zna definicje podstawowych pojęć związanych z tematyką zajęć ; ma wiedzę z zakresu budowy struktur danych i oprogramowania (K_W03) W2 - zna podstawowe elementy funkcjonalne oprogramowania LabVIEW oraz analizuje i interpretuje gotowy program (K_W05) U1 - potrafi implementować złożone algorytmy w środowisku LabVIEW (K_U02, K_U04, K_U08) U2 - prawidłowo dobiera techniki akwizycji i przetwarzania danych w środowisku LabVIEW, zna podstawowe parametry pomiarów (K_U14, K_U15, K_K02)		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie z wiedzą z zakresu wysokopoziomowego programowania graficznego LabVIEW. Zapoznanie studentów z metodami oraz sposobami pomiaru wielkości fizycznych przy użyciu systemu komputerowego. Treści programowe wykładów obejmują przekazanie wiedzy z zakresu programowania w środowisku LabVIEW a w tym: wirtualnego narzędzia, programowania przepływowego, struktur sterujących, funkcji czasowych, operacji na tablicach, reprezentacji graficznej sygnałów, definiowania i edycji elementów typu „klaster”, metod synchronizacji, zarządzania błędami, maszyny stanów oraz zaawansowanych struktury sterujących, programowania sterownika czasu rzeczywistego na przykładzie platformy MyRIO, wymiany danych z kolejkowaniem, wykorzystania środowiska LabVIEW do modelowania obiektów regulacji i sterowania robotami. W ramach pracowni specjalistycznej studenci zdobywają umiejętności praktyczne realizując takie zagadnienia jak: struktura programu, elementy środowiska LabVIEW, operacje na tablicach, reprezentacja graficzna sygnałów, operacje na tekście, zapis oraz odczyt danych z pliku tekstowego, zaawansowane struktury sterujące, elementy typu klaster, maszyna stanów, zarządzanie błędami, zmienne oraz metody synchronizacji kodu, wymiana danych, komunikacja oraz programowanie sterownika czasu rzeczywistego.		
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne (K_W03, K_W05) - sprawozdania z zajęć (K_W03, K_W05, K_U04, K_U15) - aktywność na zajęciach (K_U04, K_U08, K_K02) - projekt indywidualny (K_W05, K_U02, K_K02)		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

4) Język obcy 4

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18		
Liczba ECTS	3		
Efekty kierunkowe	K_W09, K_W11, K_U01, K_U03, K_U13, K_U14, K_K01, K_K02		
Efekty przedmiotowe	W1 – Posiada wiedzę o strukturach gramatycznych, z zakresie słownictwa ogólnego i specjalistycznego (K_W09, K_W11) U1 -Potrafi, uczestnicząc w dyskusji używać słownictwa ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 (K_U01, K_U03) U2 - Potrafi formułować gramatycznie wypowiedzi ustne i pisemne umożliwiające wyrażanie czynności odpowiednio na poziomie B2 – (K_U13) U3 - Umiejętnie posługuje się słownictwem ogólnym i specjalistycznym na		

	poziomie B2 (K_U14), K1 - poprawnie formułuje wypowiedź pisemną na określony temat, używając języka ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 (K_K01, K_K02)		
Treści programowe	Celem zajęć jest osiągnięcie przez studentów poziomu B2 oraz przygotowanie do samodzielnego wykorzystania języka angielskiego w środowisku zawodowym i technicznym. Zajęcia ukierunkowane są na doskonalenie umiejętności komunikacyjnych w sytuacjach wymagających precyzyjnego i specjalistycznego języka. Treści programowe obejmują rozwijanie słownictwa oraz struktur językowych związanych z nowoczesnymi technologiami, w tym m.in.: automatyzacją i robotyzacją procesów, Przemysłem 4.0, Internetem Rzeczy (IoT), systemami cyberfizycznymi, zarządzaniem projektami inżynierskimi oraz komunikacją międzykulturową. W zakresie gramatyki utrwalane i doskonalone są struktury na poziomie B2, w tym zaawansowane konstrukcje warunkowe, inwersja oraz styl formalny. W ramach zajęć studenci rozwijają umiejętność tworzenia złożonych wypowiedzi ustnych i pisemnych, przygotowują prezentacje projektowe, dokumentację techniczną oraz uczestniczą w symulacjach rozmów kwalifikacyjnych i spotkań projektowych. Zajęcia realizowane są w pracowniach językowych z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych oraz autentycznych materiałów branżowych.		
Sposoby weryfikacji	Ćwiczenia: praca indywidualna, Udział oceny z danej formy zajęć w ocenie końcowej z przedmiotu: Ćwiczenia: 100% Na ocenę semestralną mają wpływ następujące elementy: kolokwium 60% (kolokwia – 50%, prezentacja – 25%, aktywność – 25 %) oceny końcowej oraz pozostałe 40% student uzyskuje podczas ustnej prezentacji studentów - na platformie e-learning		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	41/1,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

5) Napędy elektryczne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W13, K_U02, K_U03, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - Student ma podstawową wiedzę z elektrotechniki i elektroniki (ze szczególnym uwzględnieniem obwodów, urządzeń i napędów elektrycznych oraz elementów elektronicznych) w zakresie niezbędnym do rozumienia i stosowania w technice automatyzacji (K_W04). W2 - Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu budowy systemów energetyki OZE, układów automatyki stosowanych w urządzeniach w tym OZE, zasad działania magazynów energii i ogniw paliwowych (K_W13). U1 - Student planuje i wykonuje proste badania doświadczalne lub obserwacje i analizuje ich wyniki; wykonuje zlecone proste zadania praktyczne i ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego (K_U02). U2 - Student pracuje indywidualnie i w zespole; szacuje czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowuje i realizuje harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów; opracowuje i przedstawia w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego (K_U03).

	K1 - Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (K_K03).		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i zastosowaniem różnego rodzaju maszyn elektrycznych w układach napędowych. W trakcie zajęć omawiane są zagadnienia związane z dynamiką układów napędowych, takie jak charakterystyka mechaniczna silnika, momenty napędowe, oporowy dynamiczny silnika, moment bezwładności. Przedstawione są metody doboru silnika elektrycznego do napędu określonej maszyny roboczej. Studenci wykonują obliczenia w układach 3-fazowych z wykorzystaniem rachunku liczb zespolonych. Projektują układy zabezpieczeń przeciążeniowych i przeciwzwarciovych silnika pracującego w określonym układzie napędowym. W trakcie zajęć studenci poznają budowę i zasadę działania 3-fazowych silników indukcyjnych klatkowych i pierścieniowych, metody rozruchu, regulacji prędkości obrotowej i hamowania elektrycznego tych silników. Poznają budowę i zasadę działania silników prądu stałego (bocznikowego, szeregowego, szeregowo-bocznikowego, obcowzbudnego), metody rozruchu, regulacji prędkości obrotowej i hamowania elektrycznego tych silników. Studenci poznają również budowę i zasadę działania jednofazowych silników indukcyjnych oraz silników krokowych. W trakcie zajęć studenci poznają również działanie układów przemienników częstotliwości oraz układów łagodnego rozruchu tzw. układy <i>Soft Start</i>. Zajęcia odbywają się w pracowni specjalistycznej wyposażonej w zestawy laboratoryjne składające się z wymienionych wyżej maszyn i urządzeń elektrycznych.		
Sposoby weryfikacji	- zaliczeń pisemnych, - projektów indywidualnych, - projektów zespołowych, - pracy w grupach na zajęciach praktycznych, - aktywności na wykładach i zajęciach praktycznych, - dyskusja, - case study (studium przypadku).		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

6) Systemy baz danych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W03, K_U01, K_K01
Efekty przedmiotowe	W1 - student zna relacyjny model danych oraz podstawy systemu zarządzania relacyjną bazą danych (K_W03) W2 - interpretuje podaną składnię zapytania i zapisuje polecenia w języku SQL, na podstawie zapisu słownego lub diagramów ER projektuje relacyjną bazę danych (K_W03) U1 - Umie definiować zapytania wybierające bazując na algebrze relacyjnej oraz wyliczać statystyki dla danych w przykładowej bazie danych. (K_U01) U2 - umie definiować zapytania złożone, skorelowane, hierarchiczne oraz z połączeniami zewnętrznymi (K_U01) K1 - potrafi planować realizację zadania zgodnie z wytycznym (K_K01)
Treści programowe	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z podstawami relacyjnych systemów baz danych i języka SQL w zakresie potrzebnym do gromadzenia, porządkowania oraz analizowania danych technicznych wykorzystywanych w automatyce i robotyce. Treści programowe obejmują relacyjny model danych, strukturę tabel, klucze,

	relacje, więzy integralności, podstawy projektowania prostych schematów bazodanowych oraz zasady przechowywania danych pochodzących z procesów technicznych, systemów sterowania, pomiarów, diagnostyki i nadzoru. Część praktyczna obejmuje tworzenie struktur bazodanowych, przygotowanie danych testowych oraz wykonywanie zapytań SQL służących do selekcji, filtrowania, sortowania, łączenia, grupowania i agregowania danych. Studenci analizują wyniki zapytań, sprawdzają poprawność relacji i ograniczeń integralności oraz wykorzystują bazę danych jako element wspierający systemy automatyzacji, raportowania i kontroli procesów. Szczegółowe środowisko pracy dobierane jest zgodnie z aktualnymi rozwiązaniami technologicznymi, natomiast stały pozostaje zakres podstaw projektowania i użytkowania relacyjnych baz danych. W zakresie wiedzy przedmiot odnosi zagadnienia baz danych do informatycznych podstaw techniki automatyzacji. W zakresie umiejętności rozwija samodzielne pozyskiwanie informacji z literatury, baz danych i dokumentacji oraz integrowanie i interpretowanie informacji potrzebnych do rozwiązania zadania technicznego. W zakresie kompetencji społecznych kształtuje krytyczną ocenę posiadanej wiedzy oraz gotowość do korzystania z opinii ekspertów przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich.			
Sposoby weryfikacji	zaliczenie pisemne wykładu (K_W03), praca indywidualna (K_U01), dyskusja (K_K01)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

7) Podstawy Internetu rzeczy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W04, K_W05, K_U03, K_U06, K_U08, K_U09, K_U15, K_K01, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu sieci komputerowych i sieci rozproszonych i ich stosowania w technice Internetu rzeczy (K_W03); W2 – zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu elektrotechniki i elektroniki ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń elementów elektronicznych (K_W04); W3 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu techniki cyfrowej i mikroprocesorowej, ze szczególnym uwzględnieniem wiedzy o sygnałach oraz cyfrowej techniki pomiarowej i stosowanych w niej narzędziach informatycznych (K_W05); U1 – potrafi pracować indywidualnie; szacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowywać i realizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów (K_U03); U2 – potrafi budować algorytmy i pisać programy komputerowe; stosować przy tym metody numeryczne; stosować pakiety oprogramowania przydatne do rozwiązywania specyficznych problemów technicznych (K_U06, K_U08); U3 – potrafi stosować właściwie dobrane metody do pomiaru podstawowych wielkości technicznych, przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji (K_U09); U4 – potrafi przyjąć odpowiedzialność za pracę własną (K_U15); K1 – jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dobierania treści do rozwiązywania zadań inżynierskich (K_K01); K2 – jest gotów do uznania ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje (K_K03).

Treści programowe	Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z Internetem Rzeczy (IoT). Studenci poznają zasady działania, instalacji, projektowania oraz rozwiązywania problemów występujących w urządzeniach IoT. Omawiane są wyzwania związane z systemami otwartymi, Big Data oraz bezpieczeństwem. Wykład dotyczy również komunikacji w IoT, w tym protokołów komunikacyjnych oraz organizacji przetwarzania danych. Treści programowe wykładu obejmują wprowadzenie do Internetu Rzeczy, elementy IoT, wyzwania związane z tym obszarem, a także komunikację oraz przetwarzanie danych. Studenci zapoznają się z procesami i interakcjami w IoT oraz aplikacjami takimi jak Smart Grid, Automatyka Domowa i Inteligentne Miasta. Treści programowe pracowni specjalistycznej obejmują konfigurację i obsługę urządzeń IoT, w tym ekspozycję funkcjonalności urządzeń poprzez różne protokoły. Studenci analizują również ruch w sieciach WLAN oraz konfiguruje zabezpieczenia w sieciach bezprzewodowych. Realizowane są tematy dotyczące monitorowania, zarządzania i diagnostyki sieci IoT oraz praktycznych projektów laboratoryjnych, które uwzględniają aspekty bezpieczeństwa i diagnostyki.			
Sposoby weryfikacji	– zaliczenie (K_W03, K_W04, K_W05) – projekt indywidualny (K_U03, K_U06, K_U08, K_U09, K_U15) – aktywność na zajęciach (K_U03, K_U06, K_U08, K_U09, K_U15, K_K01, K_K03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	0/0 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	17/0,68 ECTS

8) Laboratorium robotów kroczących

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_U03, K_U04, K_U06, K_U12, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02
Efekty przedmiotowe	U1 - Potrafi wykonywać zadania w grupie zgodnie z harmonogramem (K_U03) U2 - Potrafi wykonać zadania mające element badawczy (K_U04) U3 - Potrafi zaplanować sekwencję automatycznego ruchu robota kroczącego oraz jego reakcji na zmieniające się warunki otoczenia (K_U06, K_U12) U4 - Potrafi poszukiwać informacje do wykonania zadania (K_U14) U5 - Potrafi zarządzać grupą przy projekcie końcowym (K_U15) K1 - Potrafi dokonać samooceny swojego projektu końcowego (K_K01) K2 - Potrafi myśleć w sposób kreatywny przy tworzeniu scenariusza ruchu robota (K_K02)
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie zaawansowanej wiedzy z zakresu budowy oraz sterowania systemami mechatronicznymi o wysokiej liczbie stopni swobody, realizowane z wykorzystaniem platform humanoidalnych Bioloid GP. Program kształcenia obejmuje szczegółową analizę architektury jednostek kroczących, ze szczególnym uwzględnieniem deterministycznej magistrali komunikacyjnej Dynamixel oraz specyfiki sterowania rozproszonego. W ramach modułu matematycznego studenci dokonują opisu złożonych struktur kinematycznych przy użyciu notacji Denavita-Hartenberga oraz implementują algorytmy kinematyki odwrotnej (IK), uwzględniając przy tym analizę i eliminację osobliwości w czasie rzeczywistym. Istotnym komponentem zajęć jest zagadnienie stabilności układów dynamicznych; proces dydaktyczny obejmuje metody wyznaczania stabilności statycznej i dynamicznej poprzez monitorowanie rzutu środka masy (CoM) względem wielokąta podparcia. Studenci realizują zadania z zakresu syntezy wzorców chodu, wykorzystując matematyczne generatory trajektorii oraz systemy aktywnej stabilizacji oparte na fuzji danych z sensorów inercyjnych IMU.

Sposoby weryfikacji	- sprawozdania indywidualne , - pracy w grupach na zajęciach praktycznych, - aktywności na zajęciach praktycznych, - dyskusja,			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	1/0,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	19/0,76 ECTS

9) Manipulatory przemysłowe

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W08, K_U02, K_U03, K_U08, K_U10, K_U15, K_K01, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie budowę systemów mechanicznych i mechatronicznych ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki, konstrukcji typowych elementów manipulatorów przemysłowych (K_W06); W2 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie zagadnienia z zakresu robotyki ze szczególnym uwzględnieniem opisu kinematyki i dynamiki manipulatorów, robotów przemysłowych, widzenia maszynowego wymagane do rozumienia, projektowania, budowania, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów zrobotyzowanych (K_W08); U1 – potrafi planować i wykonywać badania lub obserwacje i analizować ich wyniki z zachowaniem standardów i norm inżynierskich (K_U02); U2 – potrafi pracować indywidualnie i w zespole; szacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania (K_U03); U3 – potrafi instalować, konfigurować, programować, obsługiwać narzędzia komputerowe do symulacji i wizualizacji pracy manipulatorów przemysłowych stosując przy tym zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K_U08); U4 – potrafi rozwiązywać zadania praktyczne i typowe problem inżynierskie występujące w środowisku zawodowym związanym z pracą robotów i manipulatorów przemysłowych; (K_U10); U5 – potrafi przyjąć odpowiedzialność za pracę własną oraz podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania (K_U15); K1 – jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dobierania treści do rozwiązywania zadań inżynierskich (K_K01); K2 – jest gotów do uznania społecznej roli inżyniera i potrzeby powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć technicznych (K_K03).
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat robotów przemysłowych. Treści programowe wykładów obejmują zagadnienia dotyczące odmian robotów, cech wybranych robotów pięcio- i sześciopięciowych. Oprócz robotów z otwartym łańcuchem kinematycznym studenci zapoznają się z robotami o strukturze równoległej, robotami typu SCARA, kartezyjskimi oraz kolaboracyjnymi. Omawiane są także warunki bezpiecznej współpracy ludzi i robotów na jednym stanowisku oraz tryby, w których roboty współdziałające mogą wchodzić w interakcje z ludźmi. W ramach projektu studenci wykonują obliczenia kinematyki prostej dla manipulatora o trzech złączach. Na podstawie obliczeń prędkości, sił i momentów napędowych znajdują jacobian prędkości i jacobian sił w celu sprawdzenia poprawności obliczeń. Znajdą także wyrażenia na przyspieszenia liniowe i kątowe.
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - projekt indywidualny

	- aktywność na zajęciach			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

10) Podstawy sztucznej inteligencji

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W03, K_U02, K_U05, K_U14, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - Zna i rozumie schematy działań algorytmów sztucznej inteligencji. Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania algorytmów z wykorzystaniem technik sztucznej inteligencji oraz analizy złożoności tych algorytmów (K_W03). U1 - Posługuje się podstawowymi metodami uczenia maszynowego. Potrafi dobierać metody z inżynierii wiedzy i inteligencji obliczeniowej do rozwiązywania praktycznych problemów (K_U02), U2 - Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami reprezentacji wiedzy i wnioskowania formalnego, Potrafi odpowiednio dobrać i używać algorytmy sztucznej inteligencji do rozwiązania zadania (K_U05). U3 - Posługuje się właściwie dobranymi narzędziami komputerowymi do symulacji działania algorytmów sztucznej inteligencji. Potrafi wykorzystać środowisko Matlab do pisania i testowania kodu. Potrafi ocenić przydatność środowisk programistycznych do rozwiązywania różnego typu problemów sztucznej inteligencji (K_U14). K1 - Odpowiednio planuje i realizuje zadanie, projekt inżynierski (K_K03).
Treści programowe	Przedmiot „Podstawy sztucznej inteligencji” realizowany na kierunku Automatyka i robotyka wprowadza studentów w podstawowe metody i techniki sztucznej inteligencji z perspektywy ich zastosowań w systemach technicznych, sterowaniu oraz robotyce. Zakres tematyczny obejmuje zarówno fundamenty teoretyczne, jak i praktyczne aspekty wykorzystania algorytmów AI w analizie i modelowaniu procesów inżynierskich. W części teoretycznej omawiane są podstawowe pojęcia i paradygmaty sztucznej inteligencji, jej rozwój oraz obszary zastosowań, ze szczególnym uwzględnieniem systemów automatyki i robotyki. Przedstawiane są metody reprezentacji wiedzy, elementy logiki klasycznej i rozmytej, a także techniki inteligencji obliczeniowej, takie jak algorytmy ewolucyjne oraz sztuczne sieci neuronowe. Istotnym elementem kursu jest wprowadzenie do uczenia maszynowego i głębokiego, w tym różnych strategii uczenia oraz ich zastosowań w systemach diagnostycznych, sterujących i decyzyjnych. Część praktyczna koncentruje się na implementacji i analizie działania wybranych algorytmów sztucznej inteligencji w środowisku obliczeniowym. Studenci realizują zadania związane z przetwarzaniem danych, klasyfikacją, aproksymacją oraz optymalizacją, a także analizują wpływ parametrów modeli na uzyskiwane wyniki. Szczególny nacisk kładziony jest na zastosowania AI w diagnostyce maszyn, analizie sygnałów i obrazów oraz sterowaniu z wykorzystaniem logiki rozmytej. Ważnym elementem zajęć jest realizacja projektu, obejmującego zaprojektowanie, implementację i prezentację rozwiązania problemu inżynierskiego z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Treści przedmiotu mają charakter elastyczny i mogą być dostosowywane do aktualnych trendów technologicznych, przy zachowaniu nacisku na uniwersalne metody sztucznej inteligencji oraz ich zastosowania w systemach automatyki i robotyki.
Sposoby weryfikacji	zaliczenie pisemne (K_W03) kolokwium (K_U02, K_U05, K_U14) projekt/zadania indywidualne (K_U02, K_U05, K_U14, K_K03) aktywność na zajęciach (K_U02, K_U05, K_U14, K_K03)

Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

Semestr 5- Przedmioty wspólne

1) Proseminarium

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 15 Studia niestacjonarne – 9			
Liczba ECTS	2			
Efekty kierunkowe	K_W09, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 - Student ma wiedzę na temat narzędzi i technik przygotowywania opracowań naukowo- technicznych typu rozprawa dyplomowa (K_W09). U1 - Student potrafi pozyskiwać kompleksowe informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je oraz przekształcać do klarownej i użytecznej, w badanym problemie inżynierskim (K_U01). U2 - Potrafi dyskutować w zakresie istniejących rozwiązań w obszarze związanym z zadaniem problemem inżynierskim i proponować nowe rozwiązania w tej dziedzinie (K_U04) U3 - Student potrafi ustalać przedmiot i metodologię badań w zakresie nietypowego zadania inżynierskiego (K_U07). U4 - Student potrafi efektywnie prezentować wyniki własnych badań nie tylko w postaci pisemnej rozprawy ale również w formie ustnej prezentacji; potrafi posługiwać się rzeczowym językiem w reprezentowanej dziedzinie inżynierskiej (K_U14). K1 Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich (K_K01, K_K02). K2 Ma świadomość potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy (K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczącej pisania pracy dyplomowej zgodnie z wytycznymi procedury dyplomowania obowiązującej na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych Akademii Łódzkiej, z uwzględnieniem specyfiki kierunku Automatyka i robotyka, Treści proseminarium obejmują omówienie dokumentacji związanej z procesem dyplomowania, omówienie zasad wyboru tematu pracy dyplomowej inżynierskiej, zasady pisania dokumentacji technicznej oraz prac dyplomowych, samodzielne opracowanie przez studentów zagadnień związanych, bezpośrednio lub pośrednio, z tematyką prac dyplomowych według ustalonego na początku zajęć harmonogramu oraz dyskusję z udziałem studentów i prowadzącego dotyczącą tak strony merytorycznej jak i formy prezentacji. W ramach zajęć przewidziano również przekazanie informacji dotyczących obowiązujących zasad związanych z praktykami studenckimi oraz sposobu prowadzenia odpowiedniej dokumentacji związanej z praktykami.			
Sposoby weryfikacji	- dyskusja na zajęciach, - aktywność na zajęciach, - prezentacja genezy tematu pracy dyplomowej, - prezentacja literatury związanej z tematem pracy dyplomowej			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	17/0,68 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	11/0,44 ECTS
	Liczba godzin	33/1,32	Liczba godzin	39/1,56

	niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	ECTS	niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	ECTS
--	--	------	--	------

2) Eksploatacja urządzeń elektrycznych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	2			
Efekty kierunkowe	K_U05, K_U09, K_U10, K_U13, K_U14, K_U15, K_K01			
Efekty przedmiotowe	U1 - Student potrafi korzystać z norm i katalogów dotyczących urządzeń elektrycznych (K_U05), U2 - Student potrafi dobierać zabezpieczenia urządzeń elektrycznych (K_U09), U3 - Student potrafi zmierzyć podstawowe wielkości elektryczne charakteryzujące pracę urządzeń elektrycznych (K_U10), U4 - Student potrafi interpretować charakterystyki pracy urządzeń elektrycznych (K_U13), U5 - Student potrafi dobierać urządzenia elektryczne (K_U15), K1 - Student potrafi korzystać z materiałów i fabrycznych instrukcji obsługi urządzeń elektrycznych (K_K01).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i zasadami eksploatacji podstawowych urządzeń elektrycznych. W trakcie zajęć omawiane są zagadnienia dotyczące wytwarzania 3-fazowego napięcia sinusoidalnie zmiennego, parametry znamionowe układu 3-fazowego takie jak napięcie chwilowe, wartość skuteczna napięcia, wartość maksymalna napięcia, częstotliwość i okres zmienności napięcia, faza początkowa przebiegu sinusoidalnie zmiennego, kąt przesunięcia fazowego. Omawiany jest również rachunek liczb zespolonych. Studenci wykonują obliczenia napięć, prądów i mocy czynnej, biernej i pozornej w układach trójfazowych przy pomocy liczb zespolonych. W trakcie zajęć studenci poznają budowę i zasadę działania transformatorów jedno- i trójfazowych. Analizują stany pracy transformatora – stan jałowy, obciążenia, stan zwarcia pomiarowego i eksploatacyjnego. Analizują grupy połączeń uzwojeń transformatora trójfazowego oraz warunki pracy równoległej transformatorów. Dobierają zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwzwarceniowe transformatorów. Poznają budowę i zasadę działania jedno- i trójfazowych silników elektrycznych. Projektują układy sterowania, rozruchu i regulacji prędkości obrotowej tych silników. Dobierają zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwzwarceniowe silników. W trakcie zajęć poznają budowę i zasadę działania maszyn synchronicznych – silników i prądnic. Analizują stany pracy silników synchronicznych, warunki pracy równoległej prądnic synchronicznych oraz warunki synchronizacji 3-fazowej prądnicy synchronicznej z siecią przemysłową. Dobierają zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwzwarceniowe maszyn synchronicznych. W trakcie zajęć studenci poznają budowę i zasadę działania maszyn prądu stałego – silników i prądnic (obcowzbudnych, bocznikowych, szeregowo-bocznikowych i szeregowych). Analizują stany pracy tych maszyn, metody rozruchu, regulacji prędkości obrotowej i hamowanie elektryczne. Dobierają zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwzwarceniowe maszyn prądu stałego.			
Sposoby weryfikacji	- praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	20/0,8 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	18/0,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	30/1,2 ECTS

Semestr 5- Ścieżka specjalizacyjna Automatyzacja procesów

3) Robotyzacja procesów

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W08, K_U02, K_U03, K_U05, K_U07, K_U08, K_U15, K_K01, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - ma wiedzę z budowy systemów mechanicznych i mechatronicznych (ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki technicznej, konstrukcji typowych elementów mechanicznych i mechatronicznych, napędów hydraulicznych i pneumatycznych, komputerowo wspomaganego projektowania i grafiki inżynierskiej) w zakresie niezbędnym do rozumienia budowy i działania nowoczesnych urządzeń i systemów technicznych oraz ich automatyzacji (K_W06), W2 ma zaawansowaną wiedzę z robotyki (ze szczególnym uwzględnieniem opisu kinematyki i dynamiki robotów, budowy robotów i manipulatorów, robotów przemysłowych, widzenia maszynowego, nawigacji robotów mobilnych oraz robotyzacji procesów) w zakresie niezbędnym do rozumienia, projektowania, budowania, konfigurowania, programowania i użytkowania i utrzymywania systemów zrobotyzowanych (K_W08), U1 - kształci się samodzielnie; zdobywa informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integruje i interpretuje informacje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadniać opinie; znajduje to, co potrzeba; komunikuje się z różnorodnymi specjalistami; posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, czytania ze zrozumieniem katalogów, instrukcji obsługi i podobnych dokumentów (K_U02), U2 - pracuje indywidualnie i w zespole; szacuje czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowuje i realizuje harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów; opracowuje i przedstawia w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego;(K_U03), U3 - przygotowuje założenia do automatyzacji prostego procesu technicznego i porozumiewa się ze specjalistą z dziedziny, której ten proces dotyczy; korzysta z katalogów i norm w celu doboru odpowiednich komponentów do projektowanego systemu automatyzacji; dostrzega aspekty pozatechniczne projektowanych elementów, zespołów i urządzeń technicznych, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne; (K_U05) U4 - projektuje - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne -urządzenie, obiekt, system lub proces automatyzacji; realizuje ten projekt - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi; przystosowuje do tego celu istniejące lub opracowuje nowe narzędzia (K_U07) U5 instaluje, konfiguruje, programuje i obsługuje roboty i inne automaty składane ze standardowych podzespołów; stosuje przy tym zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K_U08, KU15) K1 - rozumie potrzebę i możliwości ciągłego doskonalenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych (K_K01, K_K03)
Treści programowe	Treści programowe wykładów koncentrują się na wieloaspektowym ujęciu systemów robotycznych, rozpatrywanych zarówno w kategoriach zaawansowanych konstrukcji mechanicznych, jak i zintegrowanych systemów komputerowych. Program obejmuje szczegółową analizę komponentów oraz konfiguracji systemowych, z uwzględnieniem logistyki i transportu w bezpośrednim otoczeniu robota. Kluczowym elementem kształcenia jest poznanie metodyki sterowania oraz szerokiego spektrum aplikacji robotów w procesach produkcyjnych (montaż, spawanie, lakiernictwo) oraz usługowych (medycyna, rolnictwo, rehabilitacja). Wykład dostarcza wiedzy z zakresu projektowania efektorów końcowych, obejmującej dobór napędów, form konstrukcyjnych oraz interfejsowanie sprzętowe. Istotną część zajęć stanowi analiza procesów decyzyjnych przy wdrażaniu

	robotyzacji, uwzględniająca nie tylko techniki planowania i kryteria wyboru jednostek, ale również aspekty pozatechniczne: ekonomiczno-organizacyjne, społeczne oraz etyczne. W ramach pracowni projektowej student nabywa umiejętności opracowania kompleksowego scenariusza robotyzacji wybranego stanowiska pracy na podstawie krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych. Zadanie obejmuje precyzyjne sformułowanie wymagań funkcjonalnych, określenie parametrów wydajnościowych oraz szczegółowy opis środowiska operacyjnego. Student identyfikuje kluczowe elementy systemu i ocenia ich potencjał rynkowy, a finalny etap prac obejmuje projektowanie inżynierskie w środowisku CAD. Zdobyte podczas wykładów kompetencje w zakresie doboru komponentów i planowania struktur są bezpośrednio aplikowane w procesie tworzenia wirtualnego prototypu zrobotyzowanego systemu.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

4) Automatyzacja procesów

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W07, K_W08, K_W10, K_W11, K_U01, K_U04, K_U06, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03.
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę przydatną do formułowania, rozwiązywania złożonych zadań z automatyzacji procesów przemysłowych z wykorzystaniem środowisk komputerowych (K_W07). W2 - Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z konstruowaniem i wykorzystaniem modeli matematycznych i informatycznych w kontekście społecznym i i wdrożeniowym techniki automatyzacji (K_W08). W3 - w zaawansowanym stopniu zna i rozumie cykl życia i utrzymania urządzeń, obiektów i systemów technicznych, zna i stosuje standardy i normy techniczne w zakresie automatyzacji i doboru materiałów stosowanych w eksploatacji systemów zautomatyzowanych (K_W10); W4 - zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego; zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej; komunikacji interpersonalnej i społecznej (K_W11); U1 - Posiada umiejętność kształcenia się w zakresie techniki automatyzacji w tym z literatury fachowej, również w języku angielskim. Potrafi analizować, wyciągać wnioski oraz wykorzystywać te umiejętności do przedsięwzięć technicznych (K_U01). U2 - Potrafi ocenić możliwości i przydatność wykorzystania nowych technik informatycznych w technikach automatyzacji, dostrzega ograniczenia metod i narzędzi automatyzacji (K_U04). U3 - Potrafi stosować pakiety oprogramowania przydatne do rozwiązywania specyficznych problemów automatyzacji (K_U06, K_U15); K1 - Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy. Rozumie potrzebę i możliwości ciągłego dokształcania się w ujęciu osobistym i społecznym w zakresie technik automatyzacji (K_K01). K2 - Jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny (K_K02); K3 - Jest gotów do uznania ważności zachowania w sposób profesjonalny i

	przestrzegania zasad etyki zawodowej (K_K03).		
Treści programowe	Poznanie procedur i zasad automatyzacji procesów technologicznych ciągłych i dyskretnych. Zdobywanie umiejętności wdrożenia automatyki, projektowania, zapisu i optymalizacji funkcji sterujących w zautomatyzowanym procesie. W szczególności przedmiot obejmuje zagadnienia związane z charakterystyką funkcjonalną układów automatyki i ich klasyfikacją. Pełny opis układów automatyki i inżynierskiego podejścia do wykonania projektu. Przykłady przemysłowych układów sterowania, regulacji i pomiarów. Obiekty automatyki. Zdefiniowanie pojęciowe obiektów. Zasady definiowania. Klasyfikacje obiektów wg różnych kryteriów. Pełny opis matematyczny obiektów automatyki: w statyce, dynamice i w dziedzinie częstotliwości. Modele matematyczne obiektów. Identyfikacja parametryczna modeli – dwie metody. Przykłady modelowania. Proces projektowania układów automatyki. Założenia techniczno-ekonomiczne. Dokumentacja projektowa – zawartość projektu technicznego. Znormalizowane symbole i oznaczenia elementów i układów automatyki na schematach automatyzacji i schematach obwodowych. Zasady budowy schematów obwodowych. Przykłady schematów automatyzacji i schematów obwodowych w przemysłowych zastosowaniach. Automatyzacja wybranych procesów. Dobór rodzaju regulatora, kryteria wyboru. Dobór nastaw regulatorów ciągłych. Wybór ciągłego procesu technologicznego jako obiektu automatyki i pomiarów. Zasady projektowania. Opracowanie koncepcji projektowanego układu pomiaru i automatyki. Wybór struktury układu. Tworzenie schematów automatyzacji i schematów obwodowych. Wykonanie niezbędnych obliczeń projektowych. Kryteria doboru urządzeń. Dobór urządzeń projektowanego układu. Symulacja przebiegów regulowanych w oparciu o schematy blokowe projektowanego układu. Ocena wyników symulacji. Kryteria i parametry oceny. Zasady doboru i opis obiektów dyskretnych. Logiczny opis matematyczny procesu sterowania w systemie dwójkowym. Tablice prawdy. Zapis funkcji sterujących i ich minimalizacja metodą tablic Karnaugh. Prawa de Morgana. Systemy funkcjonalnie pełne. Projektowanie układu połączeń elementów logicznych realizujących minimalne funkcje sterujące. Symulacja przebiegów regulowanych w oparciu o schematy blokowe projektowanych układów. Ocena wyników symulacji. Kryteria i parametry oceny. Studenci wykonują prosty projekt sterowania z pełnym opisem, zgodnie z procedurami inżynierskimi, minimalizują i optymalizują rozwiązanie schematów logicznych procesów dyskretnych. Prace realizują w 2-3 osobowych grupach. Pozwala to na poznanie podstawowych zasad współpracy, rozdział zadań i odpowiedzialności za wykonywane zadanie		
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - kolokwium		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS
			33/1,32 ECTS
			67/2,68 ECTS

5) Urządzenia automatyki

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
----------------------	---

Liczba ECTS	3		
Efekty kierunkowe	K_W05, K_W07, K_U01, K_U08, K_K02		
Efekty przedmiotowe	W1 Ma podstawową wiedzę z automatyzacji procesów, ze szczególnym uwzględnieniem wiedzy o urządzeniach automatyki, ich budowie i właściwościach (K_W05). W2 Ma podstawową wiedzę z dobranych urządzeń automatyki, ich właściwości i zadań w procesie automatyzacji w zakresie niezbędnym do zrozumienia, projektowania, konfigurowania systemów zautomatyzowanych (K_W07). U1 Kształci się samodzielnie, zdobywa wiedzę z literatury, bazy danych i innych źródeł, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie (K_U01). U2 potrafi programować i obsługiwać narzędzia komputerowe do symulacji urządzeń automatyki w układach automatyzacji (K_U08). K1 Myśli i działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy (K_K02).		
Treści programowe	Poznanie wiedzy z automatyzacji procesów, ze szczególnym uwzględnieniem wiadomości o urządzeniach automatyki, ich budowie, zasadach działania i właściwościach. Omówienie struktury układów automatyki i ich zadań w układzie automatyki. Charakterystyka typowych urządzeń automatyki stosowanych w projektowanych układach automatyki. Nabycie umiejętności badania, opisu właściwości statycznych i dynamicznych urządzeń. Klasyfikacja urządzeń wg różnych kryteriów. Właściwości, cechy, zalety i wady, istotne różnice w zależności od rodzaju energii pomocniczej (zasilania). Urządzenia pomiarowe, urządzenia sterujące, urządzenia wykonawcze, obiekty automatyki. Rola czujników, przetworników pomiarowych, urządzeń wykonawczych, regulatorów w układzie regulacji. Właściwości statyczne i dynamiczne urządzeń pomiarowych i wykonawczych. Budowa, zasada działania i parametry: ciśnieniomierzy, termometrów, przepływomierzy, poziomomierzy. Urządzenia sterujące. Regulatory. Zadania, zasady działania. Typy regulatorów. Nastawy regulacji. Urządzenia bezpośredniego działania. Urządzenia wykonawcze. Urządzenia napędowe. Klasyfikacja w zależności od konstrukcji i postawionych zadań. Właściwości dynamiczne siłowników. Pozycjonery – ich zadania, budowa i cel ich stosowania. Klasyfikacja siłowników. Pełny opis właściwości pneumatycznych siłowników membranowych. Urządzenia nastawcze. Zawory regulacyjne. Zasady doboru urządzeń automatyki. Poznanie zasad doboru urządzeń automatyki do zadanego automatyzowanego procesu. Poznanie procedur związanych z zasadami opisu dynamicznego z wykorzystaniem modeli algebraicznych. Wyznaczanie właściwości projektowanych układów z wykorzystaniem schematu blokowego utworzonego z dobranych urządzeń automatyki. Modelowanie i badania symulacyjne		
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

6) Napędy plynowe

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3

Efekty kierunkowe	K_W02, K_W06, K_W07, K_W10, K_U03, K_U10, K_K01, K_K02			
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie wybrane działy fizyki ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki płynów i termodynamiki, rozumie zjawiska fizyczne i interpretuje je na podstawie danych empirycznych w zakresie niezbędnym do rozumienia procesów technicznych (K_W02); W2 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie budowę systemów mechanicznych i mechatronicznych ze szczególnym uwzględnieniem napędów hydraulicznych i pneumatycznych, komputerowo wspomaganego projektowania i działanie nowoczesnych urządzeń i zautomatyzowanych systemów technicznych (K_W06); W3 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie zagadnienia z zakresu automatyki i automatyzacji ze szczególnym uwzględnieniem zadań systemów dynamicznych, właściwości elementów i układów automatyki, właściwości obwodów regulacji, czujników, urządzeń wykonawczych, wymaganych do rozumienia, projektowania, budowania, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów zautomatyzowanych (K_W07); W4 – zna i rozumie cykl życia i utrzymania urządzeń, obiektów i systemów technicznych, zna i stosuje standardy i normy techniczne w zakresie automatyzacji i doboru materiałów stosowanych w eksploatacji systemów zautomatyzowanych (K_W10); U1 – potrafi pracować indywidualnie i w zespole; szacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowywać i przedstawiać w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego (K_U03); U2 – potrafi rozwiązywać zadania praktyczne i typowe problem inżynierskie występujące w środowisku zawodowym związanym z działalnością inżynierską; potrafi wykorzystać odpowiednie materiały i narzędzia odpowiednie dla automatyzacji wykorzystującej napędy płynowe (K_U10); K1 – jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dobierania treści do rozwiązywania zadań inżynierskich; jest gotów do zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin (K_K01); K2 – jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny (K_K02).			
Treści programowe	Treści programowe obejmują: właściwości powietrza jako czynnika roboczego, wytwarzanie sprężonego powietrza, sieć sprężonego powietrza, przygotowanie sprężonego powietrza, symbole graficzne elementów pneumatycznych, pneumatyczne elementy robocze, zawory, bezdotykowe człony wejściowe, obliczenia siły na tłoczysku, obliczenia zużycia sprężonego powietrza. Studenci poznają regulację prędkości siłownika jednostronnego i dwustronnego działania, realizację funkcji logicznych, realizację pneumatycznych układów sterowania półautomatycznego i automatycznego, układów z przekaźnikami czasowymi i licznikami zdarzeń. W ramach laboratorium studenci korzystając z oprogramowania symulacyjnego, w którym budują wybrane przemysłowe układy napędu i sterowania pneumatycznego i wizualizują ich działanie.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

7) Sieci przemysłowe PLC

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
----------------------	---

Liczba ECTS	4			
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W05, K_W07, K_W10, K_U01, K_U03, K_U06, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02			
Efekty przedmiotowe	W1 - student zna środowisko do programowania sterowników PLC (K_W03, K_W07); W2 - potrafi konfigurować sieć składającą się z komputera PC i sterowników PLC (K_W05, K_W10); U1 – potrafi programować podstawowe moduły funkcyjne sterownika PLC (K_U01, K_U03); U2 - stosuje zasady bezpieczeństwa w układach automatyki przemysłowej ze sterownikami PLC (K_U06); U3 - potrafi modernizować programy sterownicze PLC oraz samodzielnie zaprojektować rozwiązanie konkretnego problemu sterowniczego z wykorzystaniem sterownika PLC (K_U14, K_U15); K1 - korzysta z dostępnej dokumentacji technicznej dotyczącej sterownika PLC również w językach obcych (K_K01); K2 – jest kreatywny i potrafi pracować w grupie w trakcie programowania sterownika PLC (K_K02)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami programowania sterowników z programowalną pamięcią PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>). W trakcie zajęć studenci poznają programowanie sekwencyjne GRAFCET i SFC oraz programowanie strukturalne z wykorzystaniem bloków organizacyjnych Main [OB1], bloków funkcyjnych [FB1], funkcji [FC1] i bloków danych [DB1]. Studenci uczą się zasad tworzenia algorytmów GRAFCET i SFC oraz tworzenia na ich podstawie programów sterowniczych PLC. W przypadku programowania sekwencyjnego sterownika PLC SIMATIC S& 1200 studenci uczą się tłumaczenia algorytmu GRAFCET na język programowania FBD. Zapoznają się z zasadami tworzenia w łańcuchach krokowych GRAFCET rozgałęzień typu OR (suma logiczna), pętli powtórzeń wybranych kroków programowych oraz opcji omijania wybranych kroków programowych. Poznają język programowania graficznego GRAFCET w sterownikach PLC SIMATIC S7 300 i S71500. W trakcie zajęć studenci poznają zasady tworzenia sieci przemysłowych składających się z kilku sterowników z programowalną pamięcią PLC, paneli dotykowych HMI i urządzeń programujących (laptop, komputer PC). Konfiguruje sieć nadając poszczególnym urządzeniom niepowtarzalne adresy IP a następnie uruchamiają sieć i sprawdzają prawidłowość działania. Tworzą wizualizacje procesów technologicznych wyświetlane na panelach dotykowych HMI. Nadzorują prawidłowość przesyłania danych między sterownikami tworzącymi sieć. Tworzą struktury sterowników PLC nadrzędnych kontrolujących przebieg procesu i sterowników PLC podrzędnych realizujących poszczególne zadania sterownicze. Diagnostykę usterek programowe i sprzętowe w sieci i próbują je likwidować. Zajęcia odbywają się w pracowni wyposażonej w sterowniki PLC, panele dotykowe HMI, modele elektropneumatyczne i komputery PC z zainstalowanym, licencjonowanym oprogramowaniem TIA Portal V20. Studenci w trakcie zajęć tworzą z modeli elektropneumatycznych złożone systemy mechatroniczne a następnie konfiguruje sterowniki PLC sterujące pracą poszczególnych modeli w sieci i programują je. Po przesłaniu do sterowników programów sterowniczych PLC uruchamiają utworzoną i zaprogramowaną sieć przemysłową i sprawdzają poprawność jej działania.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba	49/1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba	67/2,68 ECTS

	punktów ECTS		punktów ECTS	
--	--------------	--	--------------	--

8) Komputerowe narzędzia w automatyce

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	4			
Efekty kierunkowe	K_W05, K_W07, K_U01, K_U07, K_K02, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu techniki cyfrowej i mikroprocesorowej, ze szczególnym uwzględnieniem wiedzy o sygnałach, ich opisie, przetwarzaniu i przesyłaniu, oraz cyfrowej techniki pomiarowej i stosowanych w niej narzędziach informatycznych, stosowane w technice automatyzacji (K_W05); W2 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie zagadnienia z zakresu automatyki i automatyzacji ze szczególnym uwzględnieniem celów i zadań automatyzacji, opisu zachowania układów automatyki, systemów sterowania niezbędnych do projektowania konfigurowania, użytkowania i utrzymywania systemów zautomatyzowanych (K_W07); U1 – potrafi kształcić się samodzielnie; zdobywać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować i interpretować informacje; wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie; komunikować się z różnorodnymi specjalistami (K_U01); U2 – potrafi projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne -urządzenie, obiekt, system lub proces automatyzacji; realizuje ten projekt - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi komputerowych lub opracowując nowe narzędzia (K_U07); K1 – jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny (K_K02); K2 – jest gotów do uznania ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; potrzeby powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć technicznych (K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami modelowania i symulacji elementów automatyki. Modelowanie wybranych elementów automatyki, wyznaczanie charakterystyk czasowych modelowanych elementów w środowisku programowym Mathematica. Opis przeznaczenia i możliwości podstawowych programów używanych w automatyce. Podstawy obliczeń i symulacji, zmienne, wyrażenia, funkcje i przekształcenia w środowisku Mathematica. Modelowanie i rozwiązywanie równań różniczkowych, zapis równania różniczkowego do modelu transmitancyjnego, przestrzeni stanu. Symulacja i analiza elementów automatyki. Wizualizacja i ocena charakterystyk. Symulacja i analiza układów sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości. Symulacja i analiza układów regulacji w dziedzinie czasu i częstotliwości. Symulacja, ocena otrzymanych wyników. Podstawowe zasady wykorzystania oprogramowania Mathematica, podstawy obliczeń i symulacji w środowisku Mathematica Zmienne, wyrażenia, funkcje i przekształcenia rozwiązywanie równań różniczkowych w środowisku Mathematica. Zasady modelowania i symulacji elementów automatyki w środowisku Mathematica,. Modelowanie wybranych elementów automatyki, wyznaczanie charakterystyk czasowych modelowanych elementów. Modelowanie urządzeń sterujących różnych typów regulatorów. Modelowanie układów sterowania i regulacji. Analiza rozwiązań projektowych. Symulacja przebiegów czasowych wielkości regulowanych. Ocena charakterystyk w dziedzinie czasu i częstotliwości.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin	26/1,04	Liczba godzin	44/1,76

	niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	ECTS	niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	ECTS
--	--	------	--	------

9) Wizualizacja procesów

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W08, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_K01			
Efekty przedmiotowe	W1 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie budowę systemów mechatronicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji typowych elementów oraz budowę i działanie nowoczesnych urządzeń i zautomatyzowanych systemów technicznych i (K_W06); W2 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie zagadnienia z zakresu robotyki ze szczególnym uwzględnieniem linii przemysłowych zautomatyzowanych procesów produkcyjnych wymagane do rozumienia, projektowania, budowania, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów zrobotyzowanych (K_W08); U1 – potrafi wykonywać zlecone zadania praktyczne i ekspertyzy z zachowaniem standardów i norm inżynierskich (K_U02); U2 – potrafi szacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowywać i przedstawiać w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego (K_U03); U3 – potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego; rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla automatyzacji procesów (K_U04); U4 – potrafi przygotować założenia do automatyzacji prostego procesu technicznego i porozumiewać się ze specjalistą z dziedziny, której ten proces dotyczy; korzystać z katalogów i norm w celu doboru odpowiednich komponentów do projektowanego systemu automatyzacji (K_U05); U5 – potrafi projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - urządzenie, obiekt, system lub proces automatyzacji; realizuje ten projekt - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi (K_U07); K1 – jest gotów do zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin (K_K01);			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest Zapoznanie się z systemami wizualizacji stosowanymi w warunkach przemysłowych na przykładzie oprogramowania SCADA. Sposoby prezentacji przebiegu procesu i stanu obiektu, struktura systemów wizualizacji, projektowania interfejsu operatora, sposoby monitoringu i kontroli procesów. Pojęcie SCADA i HMI. Przykłady programów do wizualizacji procesów przemysłowych oraz aplikacji w nich wykonanych. Instalacja pakietu wybranego oprogramowania SCADA oraz instalacja dodatków. Algorytmy sterowania obiektów. Wyznaczenie podziału zadań między sterownik PLC, a oprogramowanie wizualizacyjne. Zasady opracowania programów na sterownik PLC. Etapy projektowania systemu wizualizacji procesu. Sposoby projektowania aplikacji wizualizacyjnych. Konfiguracja komunikacji pomiędzy sterownikami różnych firm, a SCADA. Konfiguracja sterownika oraz serwera wejść i wyjść. Edytor graficzny, tworzenie okien, zmiennych, połączeń animacyjnych oraz skryptów. Tworzenie: alarmów, raportów, trendów, zmiennych pośrednich. Komunikacja z innymi aplikacjami Windows i ze sterownikiem. Zbieranie i archiwizowanie danych, raportowanie, receptury, rozproszone alarmy i rozproszone zbieranie danych. Komunikacja pomiędzy aplikacjami.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin	26/1,04	Liczba godzin	44/1,76

	niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	ECTS	niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	ECTS
--	--	------	--	------

10) Projekt zespołowy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W10, K_W11, K_W12, K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_U10, K_U11, K_U12, K_U14, K_U15, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma podstawową wiedzę o podstawowych standardach i normach technicznych; o cyklu życia i utrzymaniu urządzeń, obiektów i systemów technicznych; Ma podstawową wiedzę o pozatechnicznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej; o ochronie własności intelektualnej oraz prawie patentowym;; o komunikacji interpersonalnej i społecznej; o zarządzaniu, w tym o zarządzaniu projektami technicznymi (K_W10, K_W11, K_W12); U1 - Posiada umiejętność zdobywania informacji ze źródeł literaturowych i internetowych; interpretuje informacje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie (K_U01), U2 - pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi ponieść współodpowiedzialność za zadania realizowane w zespole; szacuje czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowuje i realizuje harmonogram prac zapewniając dotrzymanie terminów; opracowuje i przedstawia w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego (K_U03); U2 - Wykonuje obliczenia niezbędne do doboru odpowiednich podzespołów projektowanego urządzenia, procesu (K_U06); U3 - Projektuje i wykonuje podzespoły maszyn i urządzeń mechatronicznych. Projektuje urządzenia zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne (K_U07, K_U10); U4 - Potrafi zintegrować wiedzę z dziedziny mechaniki, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki. Projektuje mechanizmy i urządzenia posługując się odpowiednio dobranymi narzędziami komputerowymi (CAD) (K_U11, K_U12, K_U14, K_U15), K1 - Myśli i działa w sposób kreatywny; potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie (K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do realizacji projektów zespołowych. Studenci zdobywają kompetencje odpowiedzialności za powierzone im zadania w ramach zespołu. Na zajęciach studenci opracowują projekt rozwiązania postawionego problemu łączącego dziedziny automatyki przemysłowej projektując urządzenie, robota lub proces automatyzacji. Opracowanie składa się z wybranych podsystemów, takich jak: sensory, elementy wykonawcze, jednostka sterująca, układ zasilania, konstrukcja mechaniczna. Ważnym elementem zajęć jest praca zespołowa. Studenci zdobywają umiejętności pracy w grupie, delegowania zadań, wymiany informacji i wzajemnej mobilizacji do pracy. Treści programowe obejmują: opracowanie założeń systemu i jego funkcjonalności, analizę literatury oraz istniejących rozwiązań stosowanych w przemyśle, a także dobór narzędzi projektowych i informatycznych oraz ich konfigurację, opracowanie wykresu Gantta, opracowanie protokołów wymiany informacji między podsystemami, opracowanie algorytmów i ich implementacja do projektowanego rozwiązania. W ramach zajęć projektowych student nabywa praktyczne kompetencje w zakresie kompleksowego opracowania i realizacji projektu inżynierskiego, od etapu koncepcyjnego po implementację i dokumentowanie systemu. Zaliczenie przedmiotu wiąże się z prezentacją rozwiązania na forum grupy oraz obroną projektu.			
Sposoby weryfikacji	- praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - dokumentacja projektu zespołowego			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale	47/1,88 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale	29/1,16 ECTS

	nauczyciela / liczba punktów ECTS		nauczyciela / liczba punktów ECTS	
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/1,12 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	46/1,84 ECTS

Semestr 5- Ścieżka specjalizacyjna Mechatronika

3) Mechanika układów wieloczłonowych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W08, K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01
Efekty przedmiotowe	W1 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie budowę systemów mechanicznych i mechatronicznych ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki technicznej, konstrukcji typowych elementów mechanicznych i mechatronicznych oraz budowę i działanie nowoczesnych urządzeń i zautomatyzowanych systemów technicznych (K_W06); W2 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie zagadnienia z zakresu robotyki ze szczególnym uwzględnieniem opisu kinematyki i dynamiki mechanizmów maszyn, robotów i manipulatorów szeregowych i równoległych (K_W08); U1 – potrafi zdobywać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować i interpretować informacje; wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie (K_U01); U2 – potrafi pracować indywidualnie; szacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowywać i przedstawiać w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego (K_U03); U3 – potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla układów wieloczłonowych; rozwiązywać złożone zadania inżynierskie w tym zadanie proste i odwrotne kinematyki (K_U04); U4 – potrafi realizować projekt rozwiązania zadania kinematyki używając właściwych metod, technik i narzędzi; przystosowując do tego celu istniejące narzędzia (K_U07); K1 – jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dobierania treści do rozwiązywania zadań inżynierskich (K_K01);
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie z wiedzą z zakresu kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych stosowanych w mechanizmach i maszynach. Treści programowe wykładów obejmują przekazanie wiedzy z zakresu: klasyfikacji mechanizmów i klasy par kinematycznych, wyznaczanie ruchliwości układów wieloczłonowych, kinematyki punktu materialnego i bryły sztywnej, kinematyki układów wieloczłonowych, opisu pozycji, orientacji lokalnych układów współrzędnych, przekształceń jednorodnych, łańcuchów kinematycznych, metod analitycznych, wektorowych i macierzowych analizy mechanizmów i wyznaczania parametrów ruchu członów kinematycznych manipulatorów i mechanizmów równoległych, planu prędkości i przyspieszeń, algorytmów wyznaczania parametrów ruchu mechanizmów przestrzennych z wykorzystaniem zapisu Denavita-Hartenberga, wyznaczania równań ruchu, równań Lagrange'a, współrzędnych uogólnionych, sił uogólnionych, układów zachowawczych i niezachowawczych, równań stanu. W ramach projektu specjalistycznej studenci zdobywają umiejętności: praktycznego wyznaczania ruchliwości mechanizmów, rozwiązywania zadań metodami analitycznymi i wykreślnymi, wyznaczania parametrów ruchu metoda planów, określenia parametrów Denavita-Hartenberga, określenia pozycji i orientacji chwytaka manipulatora, wyznaczenia prędkości kątowych członów i prędkości liniowej chwytaka, wyznaczania energii kinetycznej i potencjalnej zadanego układu, wyznaczenia równań ruchu, przeprowadzenia symulacji wstępnych i badania wpływu wybranych parametrów układu na zachowanie układu.
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach

	- sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

4) Wytrzymałość materiałów i materiałoznawstwo

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W10; K_W12; K_U04, K_U07, K_U09; K_K01, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie budowę systemów mechanicznych i mechatronicznych ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki technicznej, konstrukcji typowych elementów mechanicznych i mechatronicznych, oraz budowę i działanie nowoczesnych urządzeń i zautomatyzowanych systemów technicznych (K_W06); W2 – zna i rozumie cykl życia i utrzymania urządzeń, obiektów i systemów technicznych, zna i stosuje standardy i normy techniczne w zakresie automatyzacji i doboru materiałów stosowanych w eksploatacji systemów zautomatyzowanych (K_W10); W3 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie budowę urządzeń mechatronicznych, ich systemów składowych oraz zasadę działania; posiada wiedzę z zakresu projektowania mechatronicznego; ma wiedzę z inżynierii materiałowej w zakresie materiałów konstrukcyjnych a w szczególności nowoczesnych tworzyw sztucznych i kompozytów stosowanych w technice (K_W12); U1 – potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego; rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla automatyzacji, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy (K_U04); U2 – potrafi projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne -urządzenie, obiekt, układ automatyzacji; realizuje ten projekt - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi; przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia (K_U07); U3 – potrafi stosować właściwie dobrane metody, materiały i urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości technicznych, przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać poprawne wnioski; (K_U09); K1 – jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dobierania treści do rozwiązywania zadań inżynierskich; jest gotów do zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin (K_K01); K2 – jest gotów do uznania ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje (K_K03).
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami wytrzymałości materiałów oraz materiałoznawstwa, a także wprowadzenie do metod analizy i projektowania elementów konstrukcyjnych z uwzględnieniem ich właściwości mechanicznych i strukturalnych. Przedmiot ma na celu rozwinięcie umiejętności analizy stanów naprężenia i odkształcenia, doboru materiałów do zastosowań inżynierskich oraz wykorzystania metod numerycznych, w szczególności metody elementów skończonych (MES), w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. Treści programowe przedmiotu, w zakresie wytrzymałości materiałów, obejmują: analizę płaskiego i przestrzennego stanu naprężenia; wytrzymałość złożoną oraz hipotezy wytrzymałościowe; podstawy metody elementów skończonych, w tym algorytmy rozwiązań, klasyfikację elementów skończonych oraz kryteria ich doboru;

	zasady dyskretyzacji modeli, wpływ siatki elementów skończonych oraz typu elementów na dokładność obliczeń. W zakresie materiałoznawstwa omawiane są następujące zagadnienia: podstawowy związane z budową materiałów, w tym ciała o strukturze krystalicznej i niekrystalicznej; proces krystalizacji, typy sieci krystalicznych oraz defekty struktury; zjawiska zgniotu i rekrytalizacji; układ żelazo-węgiel oraz związane z nim struktury i przemiany fazowe; klasyfikację, właściwości i zastosowanie stali węglowych i stopowych, żeliw i staliw; podstawy obróbki cieplnej; charakterystykę stopów metali nieżelaznych, tworzyw sztucznych oraz materiałów kompozytowych. W ramach zajęć projektowych studenci realizują zadania polegające na analizie wytrzymałościowej elementów konstrukcyjnych z wykorzystaniem metody elementów skończonych oraz na doborze materiałów do określonych zastosowań inżynierskich. Prace obejmują modelowanie numeryczne, analizę naprężeń i odkształceń dla różnych przypadków obciążenia, interpretację wyników oraz formułowanie wniosków co pozwala na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy w procesie projektowania i oceny elementów konstrukcyjnych.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/2,68 ECTS

5) Urządzenia mechatroniki

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W12, K_U01, K_U03, K_U05, K_U07, K_U11, K_U12, K_K01
Efekty przedmiotowe	W1 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie budowę systemów mechatronicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji typowych elementów mechanicznych i mechatronicznych, napędów, komputerowo wspomagane projektowania i grafiki inżynierskiej oraz budowę i działanie nowoczesnych urządzeń i zautomatyzowanych systemów technicznych (K_W06); W2 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie budowę urządzeń mechatronicznych, ich systemów składowych oraz zasadę działania; posiada wiedzę z zakresu projektowania mechatronicznego (K_W12); U1 – potrafi kształcić się samodzielnie; zdobywać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować i interpretować informacje; wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie; komunikować się z różnorodnymi specjalistami (K_U01); U2 – potrafi pracować indywidualnie; szacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowywać i realizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów; (K_U04); U3 – potrafi korzystać z katalogów i norm w celu dobrania odpowiednich komponentów do projektowanego systemu automatyzacji lub urządzenia mechatronicznego; dostrzegać aspekty pozatechniczne projektowanych elementów, zespołów i urządzeń, w tym środowiskowe i ekonomiczne (K_U05); U4 – potrafi projektować - zgodnie z daną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - urządzenie, obiekt, system mechatroniczny używając właściwych metod, technik i narzędzi; przystosowując do tego celu istniejące narzędzia (K_U07); U5 – potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu mechaniki, automatyki, robotyki, elektroniki i informatyki przy projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji produktów mechatronicznych; dokonać właściwego doboru materiałów w projektowanych urządzeniach w zależności od wymagań konstrukcyjnych (K_U11);

	U6 – potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego i wstępnie oszacować jego koszty; potrafi dobrać odpowiednie narzędzia projektowe (K_U12); K1 – jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dobierania treści do rozwiązywania zadań inżynierskich; jest gotów do zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin (K_K01);		
Treści programowe	Treści programowe wykładów obejmują przekazanie zaawansowanej wiedzy w zakresie projektowania i eksploatacji urządzeń mechatronicznych, rozumianych jako zintegrowane systemy mechaniczno-elektryczne. Program koncentruje się na funkcjonalnej analizie komponentów, wykorzystując biologiczne analogie do opisu struktury systemu: od sensorów pełniących funkcję „zmysłów”, przez jednostki procesorowe stanowiące „mózg” układu, aż po aktorykę („mięśnie”) i magistrale komunikacyjne reprezentujące „układ nerwowy”. Zakres tematyczny obejmuje szerokie spektrum aplikacji mechatroniki – od motoryzacji i precyzyjnych systemów pozycjonowania, przez robotykę i nowoczesne procesy wytwórcze, aż po urządzenia medyczne, audiowizualne oraz inteligentną infrastrukturę budowlaną. Istotnym elementem kursu jest wprowadzenie do koncepcji systemów cyberfizycznych oraz paradygmatu Przemysłu 4.0, co pozwala na osadzenie urządzeń mechatronicznych w kontekście współczesnej cyfryzacji gospodarki. W ramach pracowni projektowej student zdobywa praktyczne umiejętności w zakresie interdyscyplinarnego projektowania urządzeń. Zadanie polega na samodzielnym opracowaniu trzech kluczowych warstw wybranego urządzenia: mechanicznej, elektrycznej oraz informatycznej, w oparciu o krytyczną analizę dostępnych rozwiązań rynkowych. Proces twórczy realizowany jest z wykorzystaniem zaawansowanego oprogramowania inżynierskiego klasy CAD, co pozwala na weryfikację założeń konstrukcyjnych w środowisku cyfrowym. Student przygotowuje kompleksową dokumentację techniczną, a zwieńczeniem prac jest publiczna prezentacja wyników. Podczas realizacji projektu szczególny nacisk kładzie się na rozwój umiejętności komunikacji oraz współpracy w ramach grupy projektowej.		
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

6) Projektowanie konstrukcji 3D

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W12; K_U04, K_U05, K_U10; K_U11; K_U12; K_U15; K_K01, K_K02, K_K03;
Efekty przedmiotowe	W1 –zna i rozumie budowę systemów mechanicznych i mechatronicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji typowych elementów mechanicznych i mechatronicznych, komputerowo wspomaganego projektowania i grafiki inżynierskiej oraz budowę i działanie nowoczesnych urządzeń i zautomatyzowanych systemów technicznych (K_W06); W2 –zna i rozumie budowę urządzeń mechatronicznych, ich systemów składowych oraz zasadę działania; posiada wiedzę z zakresu projektowania mechatronicznego; ma wiedzę z inżynierii materiałowej w zakresie materiałów konstrukcyjnych (K_W12); U1 – potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla systemów

	mechatronicznych (K_U04); U2 – potrafi korzystać z katalogów i norm w celu doboru odpowiednich komponentów do projektowanego systemu mechatronicznego; dostrzegać aspekty pozatechniczne projektowanych elementów, zespołów i urządzeń technicznych (K_U05); U3 – potrafi rozwiązywać zadania praktyczne i typowe problem inżynierskie występujące w środowisku zawodowym związanym z działalnością inżynierską; posiada umiejętności związane z utrzymaniem typowych obiektów i systemów mechatronicznych; potrafi korzystać z norm i standardów w zakresie projektowania konstrukcji i urządzeń mechatronicznych (K_U10); U4 – potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu mechaniki, automatyki, robotyki, elektroniki i informatyki przy projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji produktów mechatronicznych; dokonać właściwego doboru materiałów w projektowanych urządzeniach w zależności od wymagań konstrukcyjnych (K_U11); U5 – potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego i wstępnie oszacować jego koszty; potrafi dobrać odpowiednie narzędzia projektowe (K_U12); U6 – potrafi przyjąć odpowiedzialność za pracę własną oraz podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania (K_U15); K1 – jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy; jest gotów do zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin (K_K01); K2 – jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy (K_K02); K3 – jest gotów do uznania ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje (K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami projektowania konstrukcji mechatronicznych z wykorzystaniem narzędzi komputerowego wspomagania projektowania (CAD), a także rozwinięcie umiejętności modelowania 3D części i zespołów oraz tworzenia dokumentacji technicznej. Przedmiot ma na celu kształtowanie podejścia inżynierskiego w procesie projektowania, uwzględniającego zarówno wymagania funkcjonalne, jak i ograniczenia wynikające z technologii wytwarzania oraz podstawowych analiz wytrzymałościowych. Treści programowe przedmiotu obejmują: wprowadzenie do projektowania 3D oraz rolę systemów CAD/CAM/CAE w cyklu życia produktu; modelowanie parametryczne, w tym tworzenie szkiców, definiowanie więzów oraz operacje bryłowe; modelowanie części mechanicznych; projektowanie złożeń oraz analizę stopni swobody; podstawy projektowania konstrukcji mechanicznych; wprowadzenie do technologii wytwarzania oraz projektowania pod kątem technologii takich jak druk 3D i obróbka CNC; podstawy tworzenia dokumentacji technicznej; wprowadzenie do analizy wytrzymałościowej z wykorzystaniem metody elementów skończonych (MES) jako narzędzia weryfikacji projektu; a także przykłady zastosowań w systemach automatyki i robotyki. W ramach zajęć projektowych studenci realizują projekt konstrukcji mechanicznej przeznaczonej do zastosowania w systemach automatyki i robotyki, wykorzystując środowiska CAD, takie jak Fusion 360 lub SolidWorks. Prace obejmują opracowanie koncepcji rozwiązania, zdefiniowanie funkcji i wymagań projektowanego urządzenia, modelowanie 3D poszczególnych części oraz budowę złożeń. Istotnym elementem projektu jest uwzględnienie technologii wytwarzania oraz dostosowanie konstrukcji do jej ograniczeń. W końcowej fazie wykonywana jest uproszczona analiza wytrzymałościowa wybranego elementu z wykorzystaniem MES oraz przygotowywana dokumentacja techniczna projektu. Realizacja projektu umożliwia praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy oraz rozwija umiejętności projektowe w kontekście rzeczywistych problemów inżynierskich.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale	31/1,24 ECTS

	nauczyciela / liczba punktów ECTS		nauczyciela / liczba punktów ECTS	
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

7) Sieci sterowników PLC

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W05, K_W07, K_W10, K_U01, K_U03, K_U06, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02
Efekty przedmiotowe	W1 - student zna środowisko do programowania sterowników PLC (K_W03, K_W07); W2 - potrafi konfigurować sieć składającą się z komputera PC i sterowników PLC (K_W05, K_W10); U1 – potrafi programować podstawowe moduły funkcyjne sterownika PLC (K_U01, K_U03); U2 - stosuje zasady bezpieczeństwa w układach automatyki przemysłowej ze sterownikami PLC (K_U06); U3 - potrafi modernizować programy sterownicze PLC oraz samodzielnie zaprojektować rozwiązanie konkretnego problemu sterowniczego z wykorzystaniem sterownika PLC (K_U14, K_U15); K1 - korzysta z dostępnej dokumentacji technicznej dotyczącej sterownika PLC również w językach obcych (K_K01); K2 – jest kreatywny i potrafi pracować w grupie w trakcie programowania sterownika PLC (K_K02)
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami programowania sterowników z programowalną pamięcią PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>). W trakcie zajęć studenci poznają programowanie sekwencyjne GRAFCET i SFC oraz programowanie strukturalne z wykorzystaniem bloków organizacyjnych Main[OB1], bloków funkcyjnych [FB1], funkcji [FC1] i bloków danych [DB1]. Studenci uczą się zasad tworzenia algorytmów GRAFCET i SFC oraz tworzenia na ich podstawie programów sterowniczych PLC. W przypadku programowania sekwencyjnego sterownika PLC SIMATIC S& 1200 studenci uczą się tłumaczenia algorytmu GRAFCET na język programowania FBD. Zapoznają się z zasadami tworzenia w łańcuchach krokowych GRAFCET rozgałęzień typu OR (suma logiczna), pętli powtórzeń wybranych kroków programowych oraz opcji omijania wybranych kroków programowych. Poznają język programowania graficznego GRAFCET w sterownikach PLC SIMATIC S7 300 i S71500. W trakcie zajęć studenci poznają zasady tworzenia sieci składających się z kilku sterowników z programowalną pamięcią PLC, paneli dotykowych HMI i urządzeń programujących (laptop, komputer PC). Konfigurują sieć nadając poszczególnym urządzeniom niepowtarzalne adresy IP a następnie uruchamiają sieć i sprawdzają prawidłowość działania. Tworzą wizualizacje procesów technologicznych wyświetlane na panelach dotykowych HMI. Nadzorują prawidłowość przesyłania danych między sterownikami tworzącymi sieć. Tworzą struktury sterowników PLC nadrzędnych kontrolujących przebieg procesu i sterowników PLC podrzędnych realizujących poszczególne zadania sterownicze. Diagnozują usterki programowe i sprzętowe w sieci i próbują je likwidować. Zajęcia odbywają się w pracowni wyposażonej w sterowniki PLC, panele dotykowe HMI, modele elektropneumatyczne i komputery PC z zainstalowanym, licencjonowanym oprogramowaniem TIA Portal V20. Studenci w trakcie zajęć tworzą z modeli elektropneumatycznych złożone systemy mechatroniczne a następnie konfigurują sterowniki PLC sterujące pracą poszczególnych modeli w sieć i programują je. Po przesłaniu do sterowników programów sterowniczych PLC uruchamiają utworzoną i zaprogramowaną sieć sterowników PLC i sprawdzają poprawność jej działania.

Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/2,68 ECTS

8) Komputerowe Wspomaganie Projektowania

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W07, K_W12, K_U03, K_U06, K_U07, K_U11, K_U15, K_K02, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 - zna definicje podstawowych pojęć oraz definicji związanych z tematyką zajęć (K_W06), W2 - zna zasady procesu projektowania z wykorzystaniem systemów CAD (K_W07, K_W12), U1 - potrafi tworzyć i edytować modele bryłowe dla obiektów mechatronicznych (K_U03), U2 - potrafi utworzyć model złożenia z modeli części (K_U06, K_U07) U3 - potrafi opracować dokumentację 2D dla pojedynczej części oraz złożenia na podstawie modelu 3D (K_U11, K_U015), K1 - potrafi przedstawić wizualizację pracy projektowanego obiektu mechatronicznego (K_K02, K_K03).			
Treści programowe	Treści programowe wykładów obejmują wiedzę z zakresu funkcjonowania zintegrowanych systemów projektowania klasy CAD oraz ich roli w cyklu życia produktu. Zakres tematyczny dotyczy poznania teoretycznych podstaw modelowania, analizy formatów zapisu danych oraz klasyfikacji modeli geometrycznych ze szczególnym uwzględnieniem parametryczności. Wykład przybliża metodologię tworzenia struktur bryłowych części maszyn, budowania złożów oraz generowania dokumentacji technicznej 2D na podstawie modeli przestrzennych. Istotnym elementem zajęć jest omówienie technik wizualizacji i renderingu, metod komputerowego wspomaganie obliczeń wytrzymałościowych, a także zagadnień związanych z inżynierią odwrotną i technologiami szybkiego prototypowania. W ramach pracowni specjalistycznej student zdobywa umiejętności praktycznego wykorzystania narzędzi informatycznych w procesie konstruowania maszyn i urządzeń. W szczególności: zaawansowane operowanie funkcjami szkicu i operacjami bryłowymi, budowa złożów o zdefiniowanych więzach ruchomych oraz przeprowadzanie analiz kinematyki i wytrzymałości komponentów. Student nabywa biegłości w tworzeniu profesjonalnych rysunków wykonawczych i złożeniowych, a także w generowaniu animacji i wizualizacji pracy mechanizmów. Zdobyta wiedza i kompetencje pozwalają na pełną cyfrową realizację projektu inżynierskiego – od koncepcji, przez weryfikację analityczną, aż po dokumentację produkcyjną.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS

	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS
--	--	--------------	--	--------------

9) Projektowanie mechatroniczne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 7			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W12, K_U01, K_U03, K_U05, K_U07, K_U11, K_U12, K_U15, K_K01			
Efekty przedmiotowe	W1 - ma wiedzę odnośnie doboru środowisk oraz metod modelowania oraz przygotowania dokumentacji dla obiektów mechatronicznych (K_W06), W2 - ma wiedzę odnośnie metod modelowania bryłowego obiektów mechatronicznych, ma wiedzę z podstawowych zasad prawidłowego przygotowania dokumentacji technicznej (K_W12), U1 - student umie pracować indywidualnie oraz w zespole, realizując zadanie projektowe zgodnie z wyznaczonym harmonogramem (K_U01, K_U03). U2 - potrafi dobrać odpowiednią strukturę oraz elementy składowe systemu na podstawie norm, katalogów oraz prawidłowo dobiera materiały do wykonania odpowiednich indywidualnych elementów systemu (K_U05, K_U07). U3 - potrafi zamodelować oraz przebadать obiekt mechatroniczny w wybranym środowisku CAD, potrafi samodzielnie wykonać dokumentację techniczną dla zamodelowanego obiektu mechatronicznego (K_U11). U4 - umie wykorzystać zdobytą wiedzę do prawidłowego sformułowania wytycznych oraz prawidłowego doboru odpowiednich metod wykonania projektu (K_U12, K_U15). K1 - potrafi na podstawie katalogów, literatury oraz mityngów w grupie rozwiązywać inżynierskie problem (K_K01).			
Treści programowe	Treści programowe wykładów obejmują przekazanie kompleksowej wiedzy z zakresu metodologii projektowania zintegrowanych systemów mechatronicznych, ze szczególnym uwzględnieniem synergii mechaniki, elektroniki oraz informatyki. Zakres tematyczny dotyczy analizy funkcji i struktury systemów technicznych w ujęciu inżynierii systemów oraz specyfiki procesów regulacji i sterowania. Wykład przybliża wieloaspektowe definicje mechatroniki poprzez modele metaforyczne oraz identyfikację współczesnych wyzwań technologicznych. Istotnym elementem zajęć jest zrozumienie mechanizmów integracji komponentów wykonawczych z warstwą sprzętową i algorytmiczną w celu uzyskania nowej jakości funkcjonalnej urządzenia. W ramach pracowni projektowej student zdobywa umiejętności praktycznego stosowania cyklu projektowego opartego na transformacji funkcji w strukturę systemu mechatronicznego. W szczególności: realizacja zintegrowanego konceptowania produktu na przykładzie złożonego systemu transportowego oraz opracowanie systemów produkcji zgodnie z metodyką rozwoju według modelu V. Zdobytą wiedzę teoretyczną wykorzystywana jest podczas dokumentowania i modelowania systemów technicznych, co prowadzi do finalnej realizacji autorskiego projektu mechatronicznego, integrującego aspekty działania, struktury i wzajemnych powiązań systemowych.			
Sposoby weryfikacji	kolokwium (K_W06, K_W12) projekt indywidualny (K_U01, K_U03, K_U05, K_U07, K_U11, K_U12, K_U13, K_U15, K_K01) aktywność na zajęciach (K_U12, K_K01)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

10) Projekt zespołowy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W10, K_W11, K_W12, K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_U10, K_U11, K_U12, K_U14, K_U15, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma podstawową wiedzę o podstawowych standardach i normach technicznych; o cyklu życia i utrzymaniu urządzeń, obiektów i systemów technicznych; Ma podstawową wiedzę o pozatechnicznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej; o ochronie własności intelektualnej oraz prawie patentowym;; o komunikacji interpersonalnej i społecznej; o zarządzaniu, w tym o zarządzaniu projektami technicznymi (K_W10, K_W11, K_W12); U1 - Posiada umiejętność zdobywania informacji ze źródeł literaturowych i internetowych; interpretuje informacje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie (K_U01), U2 - pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi ponieść współodpowiedzialność za zadania realizowane w zespole; szacuje czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowuje i realizuje harmonogram prac zapewniając dotrzymanie terminów; opracowuje i przedstawia w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego (K_U03); U2 - Wykonuje obliczenia niezbędne do doboru odpowiednich podzespołów projektowanego urządzenia, procesu (K_U06); U3 - Projektuje i wykonuje podzespoły maszyn i urządzeń mechatronicznych. Projektuje urządzenia zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne (K_U07, K_U10); U4 - Potrafi zintegrować wiedzę z dziedziny mechaniki, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki. Projektuje mechanizmy i urządzenia posługując się odpowiednio dobranymi narzędziami komputerowymi (CAD) (K_U11, K_U12, K_U14, K_U15), K1 - Myśli i działa w sposób kreatywny; potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie (K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do realizacji projektów zespołowych. Studenci zdobywają kompetencje odpowiedzialności za powierzone im zadania w ramach zespołu. Na zajęciach studenci opracowują projekt rozwiązania postawionego problemu łączącego dziedziny automatyki, robotyki i mechatroniki projektując robota lub urządzenie mechatroniczne. Opracowanie składa się z wybranych podsystemów, takich jak: sensory, elementy wykonawcze, jednostka sterująca, układ zasilania, konstrukcja mechaniczna. Ważnym elementem zajęć jest praca zespołowa. Studenci zdobywają umiejętności pracy w grupie, delegowania zadań, wymiany informacji i wzajemnej mobilizacji do pracy. Treści programowe obejmują: opracowanie założeń systemu mechatronicznego i jego funkcjonalności, analizę literatury oraz istniejących rozwiązań stosowanych współcześnie w przemyśle, a także dobór narzędzi projektowych i informatycznych oraz ich konfigurację, opracowanie wykresu Gantta, opracowanie protokołów wymiany informacji między podsystemami, opracowanie algorytmów i ich implementacja do projektowanego rozwiązania. W ramach zajęć projektowych student nabywa praktyczne kompetencje w zakresie kompleksowego opracowania i realizacji projektu inżynierskiego, od etapu koncepcyjnego po implementację i dokumentowanie systemu. Zaliczenie przedmiotu wiąże się z prezentacją rozwiązania na forum grupy oraz obroną projektu.			
Sposoby weryfikacji	- praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - dokumentacja projektu zespołowego			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	47/1,88 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	29/1,16 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba	28/1,12 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba	46/1,84 ECTS

	punktów ECTS		punktów ECTS	
--	--------------	--	--------------	--

Semestr 5- Ścieżka specjalizacyjna Automatyka w systemach OZE

3) Systemy automatyki dla budynków

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W01, K_W04, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U07, K_U09, K_U12, K_K01, K_K02			
Efekty przedmiotowe	W1 - ma wiedzę z inżynierii mechanicznej i komputerowego wspomaganie projektowania w zakresie inteligentnych systemów w budownictwie (K_W01, K_W04). W2 - ma wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej stosowanej w inteligentnych systemach w budynkach (K_W06). W3 - ma wiedzę w zakresie budowy urządzeń mechatronicznych i ich zastosowania w inteligentnych systemach w budynkach (K_W07). U1 - posiada umiejętności integrowania działania specjalistów z różnych dyscyplin i poszerzać swoje umiejętności w zakresie inteligentnych systemów w budynkach (K_U01, K_U02). U2 - potrafi pracować w zespole w zakresie realizacji powierzonych zadań dotyczących systemów inteligentnych w budynkach (K_U07). U3 - posiada umiejętność integrowania wiedzy z wielu dyscyplin w zakresie zastosowania w inteligentnych systemach w budynkach (K_U09). U4 - potrafi zaplanować oszacować koszty realizacji zadań w inteligentnych systemach w budynkach (K_U12). K1 - myśli i działa kreatywnie przy rozwiązywaniu problemów w inteligentnych systemach w budynkach (K_K01, K_K02).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest prezentacja i analiza wybranych przykładów inteligentnych układów automatyki stosowanych w budownictwie. Wprowadzenie do sensoryki w inteligentnych układach automatyki. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu projektowania inteligentnych układów automatyki. Nauczenie podstaw projektowania inteligentnych układów w budownictwie. Wykształcenie umiejętności projektowania układów sterowania i regulacji. Zapoznanie ze znormalizowanymi oznaczeniami i symbolami wykorzystywanymi przy tworzeniu dokumentacji projektowej. Stosowane definicje i pojęcia związane z budownictwem inteligentnym. Omówienie szczególnych celów, zadań i oczekiwanych efektów związanych z budynkami inteligentnymi. Przykłady stosowanych inteligentnych układów w budowlach. Charakterystyka funkcjonalna urządzeń tworzących układy automatyki. Sensoryka w inteligentnych układach automatyki. Obiekty automatyki – przykłady, klasyfikacje. Identyfikacja parametryczna modeli obiektów. Urządzenia w inteligentnych torach pomiarowych: charakterystyka funkcjonalna, realizowane zadania, parametry, przykłady. Proces projektowania układów automatyki. Schematy automatyzacji: symbole i oznaczenia w dokumentacji projektowej. Układy automatyki procesów dyskretnych. Komputerowo wspomagane tworzenie dokumentacji projektowej układów automatyki. Inteligentne systemy pomiarowe. Inteligentne czujniki – klasyfikacja, zastosowanie. Inteligentny system elektroenergetyczny Smart Grid. Inteligentne „opomiarowanie”. Inteligentne systemy pomiarowe Smart Metering. Systemy inteligentnych budynków. Technologie sterowania inteligentnym budynkiem. Etapy realizacji inteligentnego budynku.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału	44/1,76 ECTS

	nauczyciela / liczba punktów ECTS		nauczyciela / liczba punktów ECTS	
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

4) Technologie magazynowania energii elektrycznej

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	4			
Efekty kierunkowe	K_W02, K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_W13, K_U01, K_U09, K_U12, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie wybrane działy fizyki; rozumie zjawiska fizyczne i interpretuje je na podstawie danych empirycznych w zakresie niezbędnym do rozumienia zjawiska magazynowania energii (K_W02); W2 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu elektrotechniki i elektroniki elementów elektronicznych stosowanych w akumulatorach energii elektrycznej (K_W04, K_W05, K_W09); W3 – zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K_W11); W4 – zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu: budowy systemów energetyki OZE; układów automatyki stosowanych w urządzeniach w tym OZE; zasad działania magazynów energii i ogniw paliwowych (K_W13); U1 – potrafi kształcić się samodzielnie; zdobywać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (K_U01); U2 – potrafi stosować właściwie dobrane metody i urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości technicznych; potrafi dobrać odpowiednie narzędzia projektowe (K_U09, K_U12); K1 – jest gotów do uznania społecznej roli inżyniera i potrzeby powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć technicznych (K_K03).			
Treści programowe	Treści programowe wykładów obejmują przekazanie wiedzy z zakresu fizykochemicznych aspektów konwersji i magazynowania energii, w tym: szczegółową charakterystykę oraz zasady działania współczesnych ogniw paliwowych. Zakres tematyczny dotyczy analizy porównawczej ogniw nisko- i wysokotemperaturowych oraz systemów niewodorowych, ze szczególnym uwzględnieniem roli elektrolitów i budowy warstwy elektrochemicznej na granicy faz. Wykład przybliży teoretyczne podstawy elektrochemii, obejmujące potencjały elektrodowe, metody pomiaru siły elektromotorycznej oraz funkcje termodynamiczne ogniw galwanicznych. Istotnym elementem zajęć jest przegląd technologii zasobników energii, w tym analiza konstrukcji tradycyjnych akumulatorów, nowoczesnych systemów litowo-jonowych (Li-Ion) oraz wykorzystania kondensatorów jako efektywnych magazynów energii. W ramach pracowni specjalistycznej student zdobywa umiejętności w zakresie empirycznej analizy procesów elektrochemicznych i oceny sprawności systemów energetycznych. W szczególności: praktyczne wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych ogniw paliwowych, przeprowadzanie bilansów energetycznych procesów elektrolizy wody oraz badanie parametrów pracy stosów z jonowymienną membraną polimerową. Zdobyta wiedza teoretyczna wykorzystywana jest do samodzielnej interpretacji zjawisk termodynamicznych oraz realizacji precyzyjnych pomiarów potencjometrycznych przy użyciu specjalistycznych narzędzi diagnostycznych.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału	49/1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału	67/2,68 ECTS

	nauczyciela / liczba punktów ECTS		nauczyciela / liczba punktów ECTS	
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

5) Monitorowanie systemów OZE

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W08, K_W11, K_U04, K_U07, K_U09, K_U15			
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu elektrotechniki i elektroniki ze szczególnym uwzględnieniem obwodów, urządzeń elektrycznych oraz elementów elektronicznych stosowane w technice monitorowania systemów OZE (K_W04); W2 – zna i rozumie zagadnienia z zakresu projektowania, budowania, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów OZE (K_W08); W3 – zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K_W11); U1 – potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego; dostrzegać ograniczenia tych metod i narzędzi; rozwiązywać złożone zadania inżynierskie (K_U04); U2 – potrafi projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - urządzenie, obiekt, system lub proces monitorowania wybranych wielkości fizycznych (K_U07); U3 – potrafi stosować właściwie dobrane metody i urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości technicznych, przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać poprawne wnioski; analizować sygnały analogowe i cyfrowe za pomocą komputera (K_U09); U4 – potrafi przyjąć odpowiedzialność za pracę własną oraz podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania (K_U15);			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami monitorowania i wizualizacji systemów OZE na przykładzie oprogramowania SCADA - InTouch. Sposoby prezentacji przebiegu procesu i stanu obiektu, struktura systemów wizualizacji, projektowania interfejsu operatora, sposoby monitoringu i kontroli procesów. Pojęcie SCADA i HMI. Przykłady programów do wizualizacji procesów przemysłowych oraz aplikacji w nich wykonanych. Algorytmy sterowania obiektów wykorzystywanych w InTouch. Wyznaczenie podziału zadań między sterownik PLC, a oprogramowanie wizualizacyjne. Zasady opracowania programów na sterownik PLC. Etapy projektowania systemu wizualizacji procesu. Sposoby projektowania aplikacji wizualizacyjnych. Konfiguracja komunikacji pomiędzy sterownikami różnych firm w InTouch. Konfiguracja sterownika oraz serwera wejść i wyjść. In Touch: edytor graficzny, tworzenie okien, zmiennych, połączeń animacyjnych oraz skryptów. Tworzenie: alarmów, raportów, trendów, zmiennych pośrednich. Komunikacja z innymi aplikacjami Windows i ze sterownikiem. Zbieranie i archiwizowanie danych, raportowanie, receptury, rozproszone alarmy i rozproszone zbieranie danych. Komunikacja pomiędzy aplikacjami In Touch.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

6) Automatyka w instalacjach OZE

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45
----------------------	-------------------------

	Studia niestacjonarne – 27		
Liczba ECTS	3		
Efekty kierunkowe	K_W02, K_W04, K_W06, K_W09, K_W11, K_U08, K_U12, K_K02, K_K03		
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie wybrane działy fizyki dotyczące zjawisk zachodzących w systemach produkcji i przetwarzania energii mechanicznej na elektryczną z uwzględnieniem termodynamiki i optyki, rozumie zjawiska fizyczne i interpretuje je na podstawie danych empirycznych w zakresie niezbędnym do rozumienia zautomatyzowanych procesów technicznych (K_W02); W2 – zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu elektrotechniki i elektroniki ze szczególnym uwzględnieniem obwodów, urządzeń i napędów elektrycznych oraz elementów elektronicznych stosowanych w technice OZE (K_W04, K_09); W3 – zna i rozumie budowę systemów mechanicznych i mechatronicznych stosowanych w przekazywaniu energii mechanicznej w wiatrakach (K_W06); W4 – zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K_W11); U1 – potrafi instalować, konfigurować, programować, obsługiwać i utrzymywać narzędzia komputerowe do symulacji i wizualizacji procesów wytwarzania „zielonej” energii; stosując przy tym zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K_U08); U2 – potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego wykorzystywanego w instalacjach OZE i wstępnie oszacować jego koszty; potrafi dobrać odpowiednie narzędzia projektowe (K_U12); K1 – jest gotów do działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy (K_K02); K2 – jest gotów do uznania społecznej roli inżyniera i potrzeby powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć technicznych (K_K03).		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z systemami automatyki przemysłowej stosowanych w instalacjach związanych z odnawialnymi źródłami energii. W ramach zajęć student zdobywa wiedzę i umiejętności z zakresu stosowanych systemów automatyzacji z OZE, stosowanych czujników pomiaru temperatury, ciśnienia, nasłonecznienia i prędkości wiatru, regulatorów i sterowników i układów wykonawczych stosowanych w instalacjach OZE w tym :przekładniki, zawory mieszające, pompy obiegowe i falowniki. Komunikacja i zdalne zarządzanie instalacjami w tym elementy systemów inteligentnych domów. Automatyzacja konkretnych instalacji. Pompy ciepła i układy solarne: sterowanie różnicowe, krzywe grzewcze, optymalizacja COP. Fotowoltaika (PV): układy śledzenia punktu mocy maksymalnej (MPPT), optymalizatory, sterowanie magazynami energii. Elektrownie wiatrowe i układy hybrydowe: systemy nastawiania kąta łopat wiatraków, zabezpieczenia przed przekroczeniem prędkości wiatru. Zakłócenia i stany awaryjne w systemach OZE. Automatyka zabezpieczeniowa.		
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

7) Sieci PLC w instalacjach OZE

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W01, K_W04, K_W05, K_W13, K_U01, K_U06, K_U07, K_U13, K_U14,

	K_U15			
Efekty przedmiotowe	W1 - student zna środowisko do programowania sterowników PLC (K_W03, K_W07); W2 - potrafi konfigurować sieć składającą się z komputera PC i sterowników PLC (K_W05, K_W10); U1 – potrafi programować podstawowe moduły funkcyjne sterownika PLC (K_U01, K_U03); U2 - stosuje zasady bezpieczeństwa w układach automatyki przemysłowej ze sterownikami PLC (K_U06); U3 - potrafi modernizować programy sterownicze PLC oraz samodzielnie zaprojektować rozwiązanie konkretnego problemu sterowniczego z wykorzystaniem sterownika PLC (K_U14, K_U15); K1 - korzysta z dostępnej dokumentacji technicznej dotyczącej sterownika PLC również w językach obcych (K_K01); K2 – jest kreatywny i potrafi pracować w grupie w trakcie programowania sterownika PLC (K_K02)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami programowania sterowników z programowalną pamięcią PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>). W trakcie zajęć studenci poznają programowanie sekwencyjne GRAFCET i SFC oraz programowanie strukturalne z wykorzystaniem bloków organizacyjnych Main[OB1], bloków funkcyjnych [FB1], funkcji [FC1] i bloków danych [DB1]. Studenci uczą się zasad tworzenia algorytmów GRAFCET i SFC oraz tworzenia na ich podstawie programów sterowniczych PLC. W przypadku programowania sekwencyjnego sterownika PLC SIMATIC S7 1200 studenci uczą się tłumaczenia algorytmu GRAFCET na język programowania FBD. Zapoznają się z zasadami tworzenia w łańcuchach krokowych GRAFCET rozgałęzień typu OR (suma logiczna), pętli powtórzeń wybranych kroków programowych oraz opcji omijania wybranych kroków programowych. Poznają język programowania graficznego GRAFCET w sterownikach PLC SIMATIC S7 300 i S71500. W trakcie zajęć studenci poznają zasady tworzenia sieci składających się z kilku sterowników z programowalną pamięcią PLC, paneli dotykowych HMI i urządzeń programujących (laptop, komputer PC). Konfiguruje sieć nadając poszczególnym urządzeniom niepowtarzalne adresy IP a następnie uruchamiają sieć i sprawdzają prawidłowość działania. Tworzą wizualizacje instalacji OZE wyświetlane na panelach dotykowych HMI. Nadzorują prawidłowość przesyłania danych między sterownikami tworzącymi sieć. Tworzą struktury sterowników PLC nadrzędnych kontrolujących przebieg procesu i sterowników PLC podrzędnych realizujących poszczególne zadania sterownicze. Diagnostyką usterek programowe i sprzętowe w sieci i próbują je likwidować. Zajęcia odbywają się w pracowni wyposażonej w sterowniki PLC, panele dotykowe HMI, urządzenia OZE lub ich modele i komputery PC z zainstalowanym, licencjonowanym oprogramowaniem TIA Portal V20. Studenci w trakcie zajęć tworzą sieć sterowników PLC i paneli dotykowych HMI sterujących pracą instalacji OZE (panele słoneczne, siłownie wiatrowe, pompy ciepła, magazyny energii elektrycznej lub ich modele dydaktyczne). Po przesłaniu do sterowników programów sterowniczych PLC uruchamiają utworzoną i zaprogramowaną sieć sterowników PLC i sprawdzają poprawność jej działania.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/2,68 ECTS

8) Ekoenergetyka

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W01, K_W02; K_W04; K_W05; K_W13; K_U01, K_U02, K_U09; K_U12; K_K01, K_K02, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie wybrane działy rachunku macierzowego, matematyki dyskretnej i statystyki oraz zna techniki matematyki wyższej w zakresie niezbędnym do opisywania i rozwiązywania typowych, prostych zadań automatyzacji w zakresie ekoenergetyki (K_W01); W2 – zna i rozumie wybrane działy fizyki ze szczególnym uwzględnieniem termodynamiki i optyki; rozumie zjawiska fizyczne i interpretuje je na podstawie danych empirycznych w zakresie niezbędnym do rozumienia procesów energetycznych (K_W02); W3 – w zaawansowanym stopniu zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu elektrotechniki i elektroniki ze szczególnym uwzględnieniem obwodów, urządzeń i napędów elektrycznych oraz elementów elektronicznych stosowanych w ekoenergetyce (K_W04); W4 – zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu techniki cyfrowej i wiedzy o sygnałach, ich przetwarzaniu i przesyłaniu, oraz cyfrowej techniki pomiarowej i stosowanych w niej narzędziach informatycznych (K_W05); W5 – zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu: budowy systemów energetyki OZE; układów automatyki stosowanych w urządzeniach w tym OZE; zasad działania magazynów energii i ogniw paliwowych (K_W13); U1 – potrafi zdobywać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować i interpretować informacje; wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie; komunikować się z różnorodnymi specjalistami w tym z dziedziny energetyki niskonapięciowej (K_U01); U2 – potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne lub obserwacje i analizować ich wyniki; wykonywać zlecone zadania praktyczne z zachowaniem standardów i norm inżynierskich (K_U02); U3 – potrafi stosować właściwie dobrane metody i urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości technicznych; analizować sygnały analogowe i cyfrowe za pomocą komputera (K_U09); U4 – potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego i wstępnie oszacować jego koszty (K_U12); K1 – jest gotów do zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin (K_K01); K2 – jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny (K_K02); K3 – jest gotów do uznania ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje (K_K03).
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami działania nowoczesnych systemów odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz metodami sterowania i zarządzania energią w takich układach. Przedmiot ma na celu naukę integracji różnorodnych źródeł energii z zaawansowanymi systemami automatyki. Treści programowe wykładu obejmują charakterystykę krajowego systemu energetycznego, w tym zagadnienia zapotrzebowania na moc, rodzaje elektrowni oraz układy regulacji bloków energetycznych wraz z rozwiązaniami proekologicznymi. Studenci poznają zasady działania systemów fotowoltaicznych, w tym charakterystyki pracy ogniw, algorytmy śledzenia punktu mocy maksymalnej (MPPT) oraz budowę falowników. Program obejmuje również tematykę turbin wiatrowych, biomasy, hydroelektrowni oraz energetyki wodorowej. Istotnym elementem jest analiza systemów hybrydowych i mikrosieci (zarówno typu off-grid, jak i on-grid) oraz aspekty nowoczesnej automatyki w OZE, obejmujące systemy sterowania, akwizycję danych, podstawy systemów SCADA oraz koncepcję Smart Grid. Integralnym elementem przedmiotu jest realizacja projektu inżynierskiego, polegającego na opracowaniu koncepcji i realizacji systemu energetycznego opartego na OZE. W ramach prac projektowych studenci samodzielnie definiują funkcję układu, określają jego strukturę oraz dobierają kluczowe komponenty, takie jak

	źródła energii, magazyny energii i odbiorniki. Projekt wymaga również zaproponowania autorskiego algorytmu sterowania zarządzającego przepływem energii, co pozwala na praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu automatyki w rzeczywistych scenariuszach energetycznych.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

9) Automatyka w produkcji energii odnawialnej

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W09, K_W013, K_U08, K_U12, K_U13; K_K02
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu elektrotechniki i elektroniki ze szczególnym uwzględnieniem obwodów, urządzeń i napędów elektrycznych stosowanych w produkcji energii odnawialnej (K_W04); W2 – zna i rozumie wybrane techniki multimedialne niezbędne do akwizycji danych pomiarowych odbieranych z układów OZE (K_W09); W3 – zna i rozumie zagadnienia z zakresu: budowy systemów energetyki OZE; układów automatyki stosowanych w urządzeniach w tym OZE; zasad działania magazynów energii i ogniw paliwowych (K_W13); U1 – potrafi instalować, konfigurować, programować, obsługiwać i utrzymywać narzędzia komputerowe do symulacji i wizualizacji procesów i obiektów (K_U08); U2 – potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego i wstępnie oszacować jego koszty (K_U12); U3 – potrafi zaprojektować układy automatyki współpracujące z urządzeniami pozyskującymi energię elektryczną z różnych źródeł, w tym ze źródeł odnawialnych energii (K_U13); K1 – jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny (K_K02);
Treści programowe	Celem przedmiotu jest opanowanie podstawowej wiedzy z zakresu automatyki, monitorowania, sterowania i nadzoru procesów wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z pracą instalacji fotowoltaicznych, elektrowni wiatrowych, magazynów energii, małych układów hybrydowych oraz mikrosieci energetycznych. Szczególny nacisk położony jest na rolę systemów automatyki przemysłowej, układów pomiarowych, sterowników PLC, regulatorów, przekształtników energoelektronicznych, systemów SCADA/HMI oraz systemów zarządzania energią EMS w zapewnieniu efektywnej, bezpiecznej i stabilnej pracy instalacji OZE. Treści programowe przedmiotu obejmują podstawowe zagadnienia dotyczące odnawialnych źródeł energii, ich zmienności, zależności od warunków atmosferycznych oraz wpływu na pracę systemu elektroenergetycznego. W przypadku źródeł zmiennych, takich jak fotowoltaika i energetyka wiatrowa, istotne znaczenie ma prognozowanie produkcji, regulacja mocy czynnej i biernej, stabilizacja napięcia, ograniczanie generacji oraz współpraca z magazynami energii. W ramach wykładów omawiane są podstawy automatyki stosowanej w instalacjach odnawialnych źródeł energii, w tym struktura układów regulacji, rodzaje sygnałów pomiarowych, przetwarzanie danych, algorytmy sterowania nadrzędnego oraz zasady działania systemów zabezpieczeń. Przedstawiane są podstawowe wielkości mierzone w instalacjach OZE: napięcie, prąd, moc czynna i bierna, energia, częstotliwość, temperatura modułów PV, nasłonecznienie, prędkość i kierunek wiatru, stan

	naładowania magazynu energii oraz parametry jakości energii elektrycznej. W ramach zajęć praktycznych student zdobywa umiejętności analizy, konfiguracji i nadzorowania prostych układów automatyki stosowanych w instalacjach OZE. Ćwiczenia mogą obejmować modelowanie charakterystyki panelu fotowoltaicznego, analizę wpływu nasłonecznienia i temperatury na produkcję energii, badanie działania algorytmu MPPT, analizę pracy falownika, pomiar parametrów jakości energii oraz symulację współpracy instalacji PV z magazynem energii. Student wykonuje również obliczenia mocy, energii, sprawności, współczynnika wykorzystania mocy zainstalowanej oraz podstawowe bilanse energetyczne dla układów hybrydowych. Laboratoria mogą obejmować następujące tematy: badanie charakterystyki modułu fotowoltaicznego, symulację pracy układu MPPT, sterowanie pracą przekształtnika DC/DC, nadzór nad magazynem energii, konfigurację prostego systemu SCADA dla instalacji PV lub wiatrowej, analizę alarmów i awarii, badanie wpływu zmiennych warunków pogodowych na produkcję energii, symulację pracy mikrosieci oraz ocenę jakości energii przy współpracy źródeł odnawialnych z siecią. W końcowej części zajęć student wykonuje analizę kompletnego układu automatyki OZE, obejmującą pomiary, sterowanie, transmisję danych, wizualizację, archiwizację wyników i ocenę poprawności działania systemu. Wiedza i umiejętności zdobyte w ramach przedmiotu przygotowują studenta do rozumienia zasad działania nowoczesnych instalacji odnawialnych źródeł energii, projektowania prostych układów automatyki i nadzoru, interpretacji danych pomiarowych, diagnozowania stanów awaryjnych oraz oceny wpływu OZE i magazynów energii na pracę lokalnych i krajowych systemów elektroenergetycznych. Przedmiot stanowi ważne uzupełnienie kształcenia w zakresie elektrotechniki, automatyki, elektroniki, energetyki rozproszonej, systemów pomiarowych i przemysłowych systemów sterowania.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

10) Projekt zespołowy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W10, K_W11, K_W12, K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_K02, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma podstawową wiedzę o podstawowych standardach i normach technicznych; o cyklu życia i utrzymaniu urządzeń, obiektów i systemów technicznych; Ma podstawową wiedzę o pozatechnicznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej; o ochronie własności intelektualnej oraz prawie patentowym; o komunikacji interpersonalnej i społecznej; o zarządzaniu, w tym o zarządzaniu projektami technicznymi (K_W04, K_W10, K_W11, K_W12); U1 - Posiada umiejętność zdobywania informacji ze źródeł literaturowych i internetowych; interpretuje informacje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie (K_U01), U2 - pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi ponieść współodpowiedzialność za zadania realizowane w zespole; szacuje czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowuje i realizuje harmonogram prac zapewniając dotrzymanie terminów; opracowuje i przedstawia w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą

	realizacji typowego zadania inżynierskiego (K_U03); U2 - Wykonuje obliczenia niezbędne do doboru odpowiednich podzespołów projektowanego urządzenia, procesu (K_U06); U3 - Projektuje i wykonuje podzespoły maszyn i urządzeń mechatronicznych. Projektuje urządzenia zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne (K_U07, K_U10); U4 - Potrafi zintegrować wiedzę z dziedziny mechaniki, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki. Projektuje mechanizmy i urządzenia posługując się odpowiednio dobranymi narzędziami komputerowymi (CAD) (K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15), K1 - Myśli i działa w sposób kreatywny; potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie (K_K02, K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do realizacji projektów zespołowych. Studenci zdobywają kompetencje odpowiedzialności za powierzone im zadania w ramach zespołu. Na zajęciach studenci opracowują projekt rozwiązania postawionego problemu łączącego dziedziny automatyki przemysłowej z zakresu systemów wspomagających układy alternatywnych i odnawialnych źródeł energii. Projektują system automatyki wspomagającej układy OZE w zakresie magazynowania energii, sterowania układami nadążnymi oraz automatyki procesu produkcji energii odnawialnej z wiatru i słońca. Opracowanie składa się z wybranych podsystemów, takich jak: sensory, elementy wykonawcze, jednostka sterująca, układ zasilania, konstrukcja mechaniczna. Ważnym elementem zajęć jest praca zespołowa. Studenci zdobywają umiejętności pracy w grupie, delegowania zadań, wymiany informacji i wzajemnej mobilizacji do pracy. Treści programowe obejmują: opracowanie założeń projektowanego systemu i jego funkcjonalności, analizę literatury oraz istniejących rozwiązań stosowanych współcześnie w przemyśle, a także dobór narzędzi projektowych i informatycznych oraz ich konfigurację, opracowanie wykresu Gantta, opracowanie protokołów wymiany informacji między podsystemami, opracowanie algorytmów i ich implementacja do projektowanego rozwiązania. W ramach zajęć projektowych student nabywa praktyczne kompetencje w zakresie kompleksowego opracowania i realizacji projektu inżynierskiego, od etapu koncepcyjnego po implementację i dokumentowanie systemu. Zaliczenie przedmiotu wiąże się z prezentacją rozwiązania na forum grupy oraz obroną projektu.			
Sposoby weryfikacji	- praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - dokumentacja projektu zespołowego			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	47/1,88 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	29/1,16 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/1,12 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	46/1,84 ECTS

Semestr 6

1) Seminarium dyplomowe I

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 15 Studia niestacjonarne – 9
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W09, K_U01, K_U04, K_U07, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - Student ma wiedzę na temat narzędzi i technik przygotowywania opracowań naukowo-technicznych typu rozprawa dyplomowa (K_W09). U1 - Student potrafi pozyskiwać kompleksowe informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je oraz przekształcać do klarownej i użytecznej, w badanym problemie inżynierskim (K_U01).

	U2 - Potrafi dyskutować w zakresie istniejących rozwiązań w obszarze związanym z zadanym problemem inżynierskim i proponować nowe rozwiązania w tej dziedzinie (K_U04) U3 - Student potrafi ustalać przedmiot i metodologię badań w zakresie nietypowego zadania inżynierskiego (K_U07). U4 - Student potrafi efektywnie prezentować wyniki własnych badań nie tylko w postaci pisemnej rozprawy ale również w formie ustnej prezentacji; potrafi posługiwać się rzeczowym językiem w reprezentowanej dziedzinie inżynierskiej (K_U14, K_U15). K1 Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich (K_K01, K_K02). K2 Ma świadomość potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy (K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczącej pisania pracy dyplomowej zgodnie z wytycznymi procedury dyplomowania obowiązującej na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych Akademii Łomżyńskiej, z uwzględnieniem specyfiki kierunku Automatyka i robotyka, Treści seminarium obejmują omówienie dokumentacji związanej z procesem dyplomowania, omówienie zasad pisania dokumentacji technicznej oraz prac dyplomowych, samodzielne opracowanie przez studentów zagadnień związanych, bezpośrednio lub pośrednio, z tematyką prac dyplomowych według ustalonego na początku zajęć harmonogramu oraz dyskusję z udziałem studentów i prowadzącego dotyczącą tak strony merytorycznej jak i formy prezentacji.			
Sposoby weryfikacji	- dyskusja na zajęciach, - aktywność na zajęciach, - prezentacja postępów pracy dyplomowej			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	17/0,68 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	11/0,44 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/1,32 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	39/1,56 ECTS

2) Praktyka zawodowa (6 miesięcy)

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 960 Studia niestacjonarne – 960
Liczba ECTS	28
Efekty kierunkowe	K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U08, K_U11, K_U12, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma wiedzę o standardach i normach technicznych; o cyklu życia i utrzymaniu urządzeń, obiektów i systemów technicznych (K_W10, K_W11); W2 - Ma wiedzę o pozatechnicznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej; o ochronie własności intelektualnej oraz prawie patentowym; o zasadach bezpieczeństwa i higieny pracy; o komunikacji interpersonalnej i społecznej; o zarządzaniu, w tym o zarządzaniu jakością i prowadzeniu działalności gospodarczej (K_W12); W3 - Ma wiedzę o budowie urządzeń mechatronicznych ich systemów składowych i zasadzie działania; posiada wiedzę z zakresu projektowania mechatronicznego (K_W13). U1 - Planuje i przeprowadza proste badania doświadczalne oraz analizuje ich wyniki; wykonuje zlecone proste zadania inżynierskie; przeprowadza ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego (K_U02) U2 - Pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi ponieść współodpowiedzialność za zadania realizowane w zespole; szacuje czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowuje i realizuje harmonogram prac zapewniając dotrzymanie terminów; opracowuje i przedstawia w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego (K_U03); U3 - Ocenia przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania

	zadania inżynierskiego; dostrzega ograniczenia tych metod i narzędzi; rozwiązuje złożone zadania inżynierskie w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy; potrafi określić rodzaj zadań i właściwie przyporządkować je do odpowiedniej dziedziny nauki; potrafi w jasny sposób wyjaśnić zadanie inżynierskie specjalistę z odpowiedniej dziedziny (K_U04). U4 - Przygotowuje założenia do automatyzacji prostego procesu technicznego i porozumiewa się ze specjalistą z dziedziny, której ten proces dotyczy; korzysta z katalogów i norm w celu doboru odpowiednich komponentów do projektowanego systemu automatyzacji; dostrzega aspekty pozatechniczne projektowanych elementów, zespołów i urządzeń technicznych, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne (K_U05); U5 - Instaluje, konfiguruje, programuje i obsługuje i utrzymuje narzędzia komputerowe do symulacji i wizualizacji procesów i obiektów, do wspomagania ich projektowania, wytwarzania i eksploatacji; instaluje, konfiguruje, programuje i obsługuje roboty, automaty i urządzenia mechatroniczne składające się ze standardowych podzespołów; stosuje przy tym zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K_U08), U6 - Ma doświadczenie w rozwiązywaniu zadań praktycznych, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską oraz związane z wykorzystaniem materiałów i narzędzi odpowiednich dla wykonywanej pracy; ma doświadczenie związane z utrzymaniem typowych obiektów i systemów w środowisku zawodowym związanym z mechatroniką; ma praktykę w korzystaniu z norm i standardów w zakresie mechaniki, elektroniki i automatyzacji (K_U11); U7 - Posiada umiejętności integracji zdobytej wiedzy z zakresu mechaniki, automatyki, robotyki, elektroniki i informatyki do projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń mechatronicznych (K_U12); U8 - Potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego i wstępnie oszacować jego koszty; potrafi dobrać odpowiednie narzędzia projektowe do realizacji zadania technicznego (K_U14, K_U15); K1 - Rozumie potrzebę i możliwości ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych (K_K01), K2 - Myśli i działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy (K_K02), K3 - Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur; odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; społecznej roli inżyniera i potrzeby powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć (K_K03).
Treści programowe	Treści programowe praktyki zawodowej obejmują uzyskanie kompleksowej wiedzy o charakterze aplikacyjnym w bezpośrednim otoczeniu przemysłowym. Student zapoznaje się z architekturą systemów zautomatyzowanych oraz specyfiką procesów produkcyjnych i usługowych realizowanych w zakładzie pracy. Zakres merytoryczny dotyczy poznania struktur organizacyjnych, podstaw formalno-prawnych funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz zasad bezpieczeństwa i etyki zawodowej. Istotnym elementem jest analiza technologii przetwarzania danych, diagnostyki i akwizycji parametrów procesowych, a także zrozumienie roli systemów rozproszonych i zrobotyzowanych linii produkcyjnych w nowoczesnym przemyśle. Wiedza teoretyczna zostaje poszerzona o aspekty pozatechniczne, w tym ekonomiczne i społeczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, oraz metodologię przygotowania profesjonalnej dokumentacji technicznej i projektowej. W ramach działalności w zakładzie pracy praktykant zdobywa i doskonali umiejętności praktyczne w zakresie projektowania i eksploatacji układów sterowania. W szczególności: realizuje zadania związane z programowaniem sterowników PLC, mikrokontrolerów oraz komputerów procesowych, a także zajmuje się implementacją algorytmów w układach elektropneumatycznych i napędowych. Student nabywa biegłość w obsłudze nowoczesnego sprzętu technicznego, wykorzystując narzędzia do wizualizacji procesów przemysłowych oraz monitorowania wydajności systemów. Ważnym aspektem praktyki jest rozwój kompetencji społecznych, takich jak praca w interdyscyplinarnych zespołach, efektywna komunikacja techniczna oraz samodzielne planowanie ścieżki zawodowej. Zdobyte doświadczenie oraz zgromadzone materiały analityczne stanowią fundament do realizacji wybranych zagadnień w ramach przyszłej pracy dyplomowej.

Sposoby weryfikacji	- dokumentacja przebiegu praktyk - praca w zakładzie pracy - sprawozdania z praktyk			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	200/8,0 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	200/8,0 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	760/20,0 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	760/20,0 ECTS

Semestr 7

1) Seminarium dyplomowe II

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	4			
Efekty kierunkowe	K_U01, K_U08, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03			
Efekty przedmiotowe	U1 - Student potrafi pozyskiwać kompleksowe informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je oraz przekształcać do klarownej i użytecznej, w badanym problemie inżynierskim (K_U01). U2 - Potrafi dyskutować w zakresie istniejących rozwiązań w obszarze związanym z zadaniem problemem inżynierskim i proponować nowe rozwiązania w tej dziedzinie (K_U08). U3 - Student potrafi ustalać przedmiot i metodologię badań w zakresie nietypowego zadania inżynierskiego (K_U14). U4 - Student potrafi efektywnie prezentować wyniki własnych badań nie tylko w postaci pisemnej rozprawy ale również w formie ustnej prezentacji; potrafi posługiwać się rzeczowym językiem w reprezentowanej dziedzinie inżynierskiej (K_U15). K1 Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich (K_K01, K_K02). K2 Ma świadomość potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy (K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie umiejętności dotyczącej pisania pracy dyplomowej zgodnie z wytycznymi procedury dyplomowania obowiązującej na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych Akademii Łomżyńskiej, z uwzględnieniem specyfiki kierunku Automatyka i robotyka, Treści seminarium obejmują omówienie dokumentacji związanej z procesem dyplomowania, omówienie zasad pisania dokumentacji technicznej oraz prac dyplomowych, samodzielne opracowanie przez studentów zagadnień związanych, bezpośrednio lub pośrednio, z tematyką prac dyplomowych według ustalonego na początku zajęć harmonogramu oraz dyskusję z udziałem studentów i prowadzącego dotyczącą tak strony merytorycznej jak i formy prezentacji.			
Sposoby weryfikacji	- dyskusja na zajęciach, - aktywność na zajęciach, - prezentacja pracy dyplomowej			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	20/0,8 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	68/2,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	80/3,2 ECTS

2) Ochrona własności intelektualnej

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	1			
Efekty kierunkowe	K_W11, K_U01, K_U02, K_U14, K_K01, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej; podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawie patentowym; (K_W11); U1 – potrafi kształcić się samodzielnie; zdobywać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować i interpretować informacje; wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie; komunikować się z różnorodnymi specjalistami; (K_U01); U2 – potrafi planować i wykonywać badania i analizować ich wyniki; wykonywać zlecone zadania praktyczne i ekspertyzy z zachowaniem standardów i prawa autorskiego i patentowego (K_U02); U3 – potrafi samodzielnie planować i realizować dokończanie się przez całe życie podnosząc własne umiejętności i kompetencje (K_U14); K1 – jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i dobierania treści do rozwiązywania zadań inżynierskich; jest gotów do zasięgania opinii ekspertów z innych dziedzin (K_K01); K2 – jest gotów do uznania ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur (K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie informacji o znaczeniu, mechanizmach ochrony oraz skutkach naruszenia praw własności intelektualnej ze szczególnym uwzględnieniem istoty plagiatu oraz zasad prawidłowej techniki sporządzania przypisów w pracy dyplomowej i naukowej. Studentom przedstawione są akty regulujące ochronę własności artystycznej, literackiej i naukowej (prawa autorskiego) oraz zasady ochrony cudzej i własnej twórczości wraz z przesłankami ochrony poszczególnych dóbr własności intelektualnej. Studenci poznają wiedzę ogólną o problematyce oraz obowiązującym w Polsce uregulowaniu prawnym ochrony własności intelektualnej - na tle regulacji prawa europejskiego i międzynarodowego. Studenci wyposażeni zostaną w umiejętności i wiedzę do kształtowania odpowiedzialnych postaw i umiejętności w zakresie korzystania z prawa własności intelektualnej.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	17/0,68 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	11/0,44 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	8/0,32 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	14/0,56 ECTS

3) Przygotowanie pracy dyplomowej

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 375 Studia niestacjonarne – 375			
Liczba ECTS	18			
Efekty kierunkowe	K_W07, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U14, K_U15, K_K02, K_K03			
Efekty	W1 – zna i rozumie zagadnienia z zakresu automatyki i automatyzacji ze			

przedmiotowe	szczególnym uwzględnieniem celów i zadań automatyzacji, opisu zachowania systemów dynamicznych, właściwości elementów i układów automatyki, właściwości obwodów regulacji, regulatora PID, czujników, urządzeń wykonawczych, programowalnych systemów sterowania, automatyzacji procesów ciągłych i dyskretnych) wymagane do rozumienia, projektowania, budowania, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów zautomatyzowanych (K_W07); U1 – potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla automatyzacji; dostrzegać ograniczenia tych metod i narzędzi; rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla automatyzacji, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy (K_U04); U2 – potrafi przygotować założenia do automatyzacji prostego procesu technicznego i porozumiewać się ze specjalistą z dziedziny, której ten proces dotyczy; korzystać z katalogów i norm w celu dobrania odpowiednich komponentów do projektowanego systemu automatyzacji; dostrzegać aspekty pozatechniczne projektowanych elementów, zespołów i urządzeń technicznych, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne (K_U05); U3 – potrafi budować algorytmy i pisać programy komputerowe w szczególności do programowalnego sterownika logicznego; stosować przy tym metody numeryczne i metody sztucznej inteligencji; stosować podstawowe języki programowania i pakiety oprogramowania przydatne do rozwiązywania specyficznych problemów automatyzacji (K_U06); U4 – potrafi projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - urządzenie, obiekt, system lub proces automatyzacji; realizuje ten projekt - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi; przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia (K_U07); U5 – potrafi samodzielnie planować i realizować kształcenie się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy podnoszenia własnych umiejętności i kompetencji) (K_U14); U6 – potrafi przyjąć odpowiedzialność za pracę własną oraz podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania (K_U15); K1 – jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy (K_K02); K2 – jest gotów do uznania ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur; społecznej roli inżyniera i potrzeby powszechnie zrozumiałego formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć technicznych. (K_K03)
Treści programowe	Przedmiot obejmuje indywidualną pracę dyplomanta prowadzoną pod kierunkiem promotora, której celem jest opracowanie pracy inżynierskiej o charakterze projektowym zgodnej z profilem kierunku. Zajęcia realizowane są w formie konsultacji i spotkań z promotorem, obejmujących zarówno wsparcie merytoryczne, jak i systematyczny nadzór nad postępami oraz jakością opracowywanej pracy. W ramach zajęć student rozwija zdolność samodzielnego projektowania rozwiązań technicznych, a także umiejętność ich metodycznego i formalnego dokumentowania. Treści przedmiotu obejmują wsparcie i nadzór promotora nad procesem powstawania pracy dyplomowej, w tym konsultacje dotyczące doboru tematu, sformułowania celu i tezy pracy, koncepcji badawczej lub projektowej oraz doboru odpowiednich metod i narzędzi badawczych. Promotor monitoruje zgodność realizacji projektu z przyjętymi założeniami oraz stopień realizacji harmonogramu, weryfikując zarówno część aplikacyjną, jak i opisową pracy. Szczególne nacisk kładziony jest na monitorowanie jakości proponowanych rozwiązań technicznych oraz ich zgodności z celami pracy. Promotor czuwa nad formalną stroną przygotowywanego tekstu, w tym zgodnością z wymogami redakcyjnymi uczelni, poprawnością językową, stylem naukowym, strukturą dokumentu, sposobem cytowania źródeł oraz kompletnością spisu bibliografii i

	załączników. W toku realizacji pracy inżynierskiej student uzgadnia wraz z promotorem formy prezentacji rezultatów pracy, obejmujące m.in. dokumentację merytoryczną i prezentację multimedialną. Omawiane są techniczne i komunikacyjne aspekty przygotowania do egzaminu dyplomowego, w tym zasady tworzenia prezentacji, dobór argumentacji i obrona przyjętych rozwiązań projektowych lub badawczych. Celem końcowym przedmiotu jest doprowadzenie pracy dyplomowej do etapu kompletnego, sformatowanego dokumentu wraz z finalnym rozwiązaniem, gotowego do oceny promotora i recenzenta oraz zaprezentowania podczas egzaminu dyplomowego.			
Sposoby weryfikacji	- częstotliwość i terminowość konsultacji z promotorem, - zaangażowanie w sposób wykonywania zadanego polecenia oraz samodzielnego wykonywania projektu inżynierskiego, - sposób doboru i analizowania danych literaturowych, - umiejętność analizowania osiągniętych wyników i testów oraz formułowania wniosków, - ogólne zaangażowanie w realizację pracy inżynierskiej.			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	100/4,0 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	100/4,0 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	275/14,0 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	275/14,0 ECTS

4) Wydziałowy projekt zespołowy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	5
Efekty kierunkowe	K_W10, W11, K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_U11, K_U12, K_U14, K_U15, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - ma wiedzę o standardach i normach technicznych oraz o cyklu życia i utrzymaniu urządzeń, obiektów mechatronicznych lub układów automatyki (K_W10, K_W11) U1 – potrafi zintegrować działania z mechaniki, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki oraz samodzielnie zdobywa informacje w tym zakresie (K_U01) U2 – potrafi pracować indywidualnie i w zespole w ramach realizacji zadań mechatroniki (K_U03) U3 – potrafi opracować algorytmy i je zaimplementować pisząc program komputerowy przydatny do rozwiązywania specyficznych problemów technicznych (K_U06, K_U07) U4 – potrafi zaprojektować układy automatyki zgodnie z zadana specyfikacją (K_U11) U5 – potrafi zintegrować zdobytą wiedzę z zakresu do projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń automatyki (K_U12) U6 – potrafi zaplanować proces realizacji urządzenia automatyki (K_U14, K_U14) K1 - potrafi pracować w grupie będąc przy tym stawiany w różnych rolach (K_K03)
Treści programowe	Celem przedmiotu jest opracowanie przez studentów projektu łączącego funkcjonalności systemów mechatroniki, automatyki oraz informatyki. We współpracy ze studentami kierunków Informatyka studenci kierunku Automatyka i Robotyka podejmują próbę zaprojektowania oraz realizacji wybranego urządzenia mechatronicznego, robota mobilnego lub stacjonarnego lub procesu automatyzacji współpracującego z systemem informatycznym, zapewniającym sterowanie, monitoring, agregację danych oraz analizę działania systemu. Projekt ma wypracować umiejętności pracy w interdyscyplinarnym zespole, zintegrowania wiedzy z dziedziny mechaniki, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki oraz wspólnej realizacji praktycznych, interdyscyplinarnych projektów. Student rozwija

	umiejętności zdobywania informacji ze źródeł literaturowych i internetowych; interpretuje informacje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie. W ramach zajęć projektowych student wybierają tematykę i zakres projektu interdyscyplinarnego i zespołowego. Przeprowadzają analizę istniejących rozwiązań z zakresu tematu projektu. Opracowują założenia projektu, opis robota, procesu automatyzacji lub tworzonego urządzenia mechatronicznego. Opisują system informatycznego komunikującego się z urządzeniem. Opracowują założenia programowe tworzonego systemu. Opisują funkcjonalności, określenie i podział zadań w zespole. Projektują system. Wykonują niezbędne obliczenia do konstrukcji lub procesu. Implementacja protokołów komunikacji pomiędzy modułami systemu a oprogramowaniem. Wykonują dobór niezbędnych urządzeń wykonawczych, układów sensorowych, jednostek sterujących i zasilania. Konstrukcja urządzenia. Implementacja programu sterującego/komunikacyjnego. Implementacja oprogramowania do agregacji i wizualizacji danych z systemu. Opracowanie dokumentacji technicznej systemu / projektu.			
Sposoby weryfikacji	- praca w zespole na zajęciach - projekt zespołowy - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	20/0,8 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	93/3,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	105/4,2 ECTS

5) Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W11, K_U01, K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 - zna procedury rejestracyjne, formy prawne i podstawowe obowiązki podatkowo - ZUS przedsiębiorcy, zna podstawy organizacji i prowadzenia mikrofirmy, w tym minimalne wymagania w zakresie rachunkowości i RODO (K_W11). U1 - wyszukuje i syntetyzuje informacje (akty, wzory, bazy danych), formułuje wnioski i rekomendacje (K_U01, K_U10). U2 - projektuje plan przedsięwzięcia i przygotowuje dokumentację startową (K_U03, K_U14, K_U15). K1 - wykazuje postawę przedsiębiorczą i odpowiedzialność prawną/etyczną (K_K01). K2 - współpracuje w zespole i skutecznie prezentuje rezultaty (K_K02, K_K03).
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej, ze szczególnym uwzględnieniem działalności inżynierskiej w obszarze automatyki i robotyki. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami przedsiębiorczości, rolą przedsiębiorcy oraz uwarunkowaniami prawno-ekonomicznymi funkcjonowania przedsiębiorstwa, w tym odpowiedzialnością majątkową, zasadami obrotu gospodarczego oraz podstawami zarządzania działalnością gospodarczą. W części dotyczącej podejmowania działalności student zostanie zapoznany z procedurą rejestracji działalności gospodarczej (CEIDG, KRS), wybór kodów PKD, formy prowadzenia działalności oraz formy opodatkowania w kontekście podejmowania decyzji zarządczych. Obowiązki rejestracyjne i rozliczeniowe wobec Urzędu Skarbowego (NIP, VAT, zaliczki na podatek dochodowy) oraz Zakładu Ubezpieczeń Społecznych (zgłoszenia, składki społeczne i zdrowotne). Formy prawne i organizacyjne przedsiębiorstw oraz ich wpływ na sposób zarządzania i zakres odpowiedzialności właścicieli. Rodzaje ewidencji księgowej (ryczałt ewidencjonowany, KPiR, księgi rachunkowe) jako narzędzie wspierające decyzje

	ekonomiczne. Kryteria wyboru formy działalności i opodatkowania. W obszarze finansów zostaną przedstawione źródła finansowania działalności gospodarczej (kapitał własny i obcy), struktura finansowania oraz jej wpływ na płynność finansową, rentowność i bezpieczeństwo funkcjonowania przedsiębiorstwa. Zależność potrzeb finansowych od etapu rozwoju firmy i cyklu życia produktu. Instrumenty finansowania zewnętrznego: kredyty bankowe, leasing operacyjny i finansowy, fundusze venture capital, aniołowie biznesu, fundusze pożyczkowe i gwarancyjne. Środki pomocowe UE oraz instytucje wspierające przedsiębiorczość. W części rachunkowo-finansowej zostaną przedstawione zasady prowadzenia ewidencji podatkowej (KPiR, ryczałt ewidencjonowany) oraz ich wykorzystanie w analizie kosztów i przychodów. Podstawy prowadzenia ksiąg rachunkowych (bilans, rachunek zysków i strat) jako źródła informacji zarządczej. Rozliczenia publicznoprawne – podatek dochodowy, podatek VAT (podstawy), składki ZUS. Część praktyczna to symulacja procesu zakładania działalności gospodarczej, wybór formy prawnej i formy opodatkowania z uwzględnieniem konsekwencji ekonomicznych. Opracowanie koncepcji działalności gospodarczej (np. Business Model Canvas). Prowadzenie uproszczonej ewidencji księgowej, sporządzanie podstawowych rozliczeń podatkowych i składowych. Przygotowanie projektu przedsięwzięcia biznesowego z elementami planowania finansowego i organizacyjnego. Realizacja przedmiotu stanowi rozwój kompetencji w zakresie zarządzania działalnością gospodarczą, podejmowania decyzji ekonomicznych i finansowych, planowania i kontroli działalności oraz analizy opłacalności przedsięwzięć.			
Sposoby weryfikacji	Wykład: test jednokrotnego wyboru — 10 pytań, po jednym z każdego bloku tematycznego wykładu Ćwiczenia: projekt zespołowy — kompletny plan przedsięwzięcia; prezentacja projektu Aktywność na ćwiczeniach — element wspierający ocenę z ćwiczeń			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	22/0,88 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/1,12 ECTS

Załącznik 6. Plan studiów uwzględniający kształcenie hybrydowe

Studia stacjonarne

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie			
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i
						Laboratorium													
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem								
Semestr 1																			
1	Matematyka 1	E	6	30	45						75	4	26	45		49	26	3,9	2,1
2	Wprowadzenie do OZE z elementami prawa budowlanego	Z	2	15				15			30	2	13	15		17	13	1,1	0,9
3	Grafika inżynierska	Z	5	15		45					60	2	13	45		47	13	3,9	1,1
4	Wprowadzenie do mechatroniki	Z	2	15				15			30	2	13	15		17	13	1,1	0,9
5	Podstawy programowania	Z	5	30	15	30					75	4	26	45		49	26	3,3	1,7
6	Fizyka	E	5	15	15		30				60	2	13	45		47	13	3,9	1,1
7	Laboratorium robotów kołowych	Z	2				30				30			30		30		2,0	0,0
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10	2	8			2	8	0,2	0,8
9	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30			30		30		0,0	0,0
10	Język obcy 1	Z	2		30						30			30		30		2,0	0,0
Razem			30	130	135	75	60	30			430	18	112	300		318	112	22,2	7,8
Semestr 2																			
1	Matematyka 2	Z	4	30	30	0					60	4	26	30		34	26	2,3	1,7
2	Podstawy elektrotechniki i metrologii	E	4	15	15		15				45	2	13	30		32	13	2,8	1,2
3	Podstawy mechaniki i budowy maszyn	Z	4	30	15			15			60	4	26	30		34	26	2,3	1,7

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie			
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość
				Laboratorium															
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem								
4	Programowanie obiektowe	E	5	30		30					60	4	26	30		34	26	2,8	2,2
5	Technika cyfrowa	Z	3	15			30				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9
6	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	15			30				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9
7	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30			30		30		0,0	0,0
8	Przedmiot społeczny/Przedmiot humanistyczny	Z	2	30							30	4	26			4	26	0,3	1,7
9	Grafika komputerowa	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9
10	Język obcy 2	Z	2		30						30			30		30		2,0	0,0
Razem			30	180	120	60	75	15			450	24	156	270		294	156	19,6	10,4
Semestr 3																			
1	Matematyka 3	E	4	30		30					60	4	26	30		34	26	2,3	1,7
2	Podstawy robotyki	E	4	30			30				60	4	26	30		34	26	2,3	1,7
3	Algorytmy i struktury danych	Z	2	15		15					30	2	13	15		17	13	1,1	0,9
4	Elektronika	Z	3	15			30				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9
5	Sygnały i systemy dynamiczne	Z	2	15		15					30	2	13	15		17	13	1,1	0,9
6	Programowanie mikrokontrolerów	Z	4	15			30	15			60	2	13	45		47	13	3,1	0,9
7	Język obcy 3	Z	2		30						30			30		30		2,0	0,0
8	Podstawy automatyki i automatyzacji	E	6	30	30		30				90	4	26	60		64	26	4,3	1,7
9	Programowanie inżynierskie (MATLAB)	Z	3	15			30				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9
Razem			30	165	60	60	150	15			450	22	143	285		307	143	20,5	9,5

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie				
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	
				Laboratorium																
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem									
Semestr 4																				
1	Programowanie systemów sterowania	E	4	15			30				45	2	13	30		32	13	2,8	1,2	
2	Czujniki i przetworniki pomiarowe	Z	4	30			30				60	4	26	30		34	26	2,3	1,7	
3	Programowanie w środowisku LabView	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
4	Język obcy 4	E (B2)	3		30						30			30		30		3,0	0,0	
5	Napędy elektryczne	Z	3	15			30				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
6	Systemy baz danych	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
7	Podstawy Internetu rzeczy	E	2	15			30				45	2	13	30		32	13	1,4	0,6	
8	Laboratorium robotów kroczących	Z	2				45				45			45		45		2,0	0,0	
9	Manipulatory przemysłowe	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
10	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
Razem			30	135	30	90	165	30			450	18	117	315		333	117	22,2	7,8	
Semestr 5																				
Przedmioty wspólne																				
1	Proseminarium	Z	2						15		15			2	13	2	13	0,3	1,7	
2	Eksploatacja urządzeń elektrycznych	Z	2			30					30			30		30		2,0	0,0	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyzacja procesów																				
3	Robotyzacja procesów	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
4	Automatyzacja procesów	E	4	15				30			45	2	13	30		32	13	2,8	1,2	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie				
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	
				Laboratorium																
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem									
5	Urządzenia automatyki	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
6	Napędy płynowe	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
7	Sieci przemysłowe PLC	E	4	15			30				45	2	13	30		32	13	2,8	1,2	
8	Komputerowe narzędzia w automatyce	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
9	Wizualizacja procesów	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
10	Projekt zespołowy	Z	3					45			45			6	39	6	39	0,4	2,6	
Razem			30	105		60	30	195	15		405	14	91	248	52	262	143	19	11	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Mechatronika																				
3	Mechanika układów wieloczołonowych	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
4	Wytrzymałość materiałów i materiałoznawstwo	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2	
5	Urządzenia mechatroniki	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
6	Projektowanie konstrukcji 3D	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
7	Sieci sterowników PLC	E	4	15			30				45	2	13	30		32	13	2,8	1,2	
8	Komputerowe Wspomaganie Projektowania	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
9	Projektowanie mechatroniczne	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
10	Projekt zespołowy	Z	3					45			45			6	39	6	39	0,4	2,6	
Razem			30	105		60	30	195	15		405	14	91	248	52	262	143	19	11	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyka w systemach OZE																				
3	Systemy automatyki dla budynków	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
4	Technologie magazynowania energii elektrycznej	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2	
5	Monitorowanie systemów OZE	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
6	Automatyka w instalacjach OZE	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie				
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	
						Laboratorium														
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem									
7	Sieci PLC w instalacjach OZE	E	4	15			30				45	2	13	30		32	13	2,8	1,2	
8	Ekoenergetyka	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
9	Automatyka w produkcji energii odnawialnej	Z	3	15				30			45	2	13	30		32	13	2,1	0,9	
10	Projekt zespołowy	Z	3					45			45			6	39	6	39	0,4	2,6	
Razem			30	105		60	30	195	15		405	14	91	248	52	262	143	19	11	
Semestr 6																				
1	Seminarium dyplomowe I	Z	2						15		15			2	13	2	13	0,3	1,7	
2	Praktyka zawodowa (6 miesięcy)	Z	28							960	960			480	480	480	480	14,0	14,0	
Razem			30						15	960	975			482	493	482	493	14,8	15,2	
Semestr 7																				
1	Seminarium dyplomowe II	Z	4						30		30			4	26	4	26	0,5	3,5	
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	15							15	2	13			2	13	0,1	0,9	
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18							375	375			350	100	350	100	14,0	4,0	
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					30			30			4	26	4	26	0,7	4,3	
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	15	15						30	2	13	15		17	13	1,1	0,9	
Razem			30	30	15			30	30	375	480	4	26	373	152	377	178	20,4	9,6	
W całym planie			210	745	360	345	480	315	60	1335	3640	100,00	645,00	2273,00	697,00	2373,00	1342,00	138,68	71,32	
W całym planie																			66,0%	34,0%

Studia niestacjonarne

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie			
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość
								Laboratorium											
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem								
Semestr 1																			
1	Matematyka 1	E	6	18	27						45	4	14	27		31	14	4,1	1,9
2	Wprowadzenie do OZE z elementami prawa budowlanego	Z	2	9				9			18	2	7	9		11	7	1,2	0,8
3	Grafika inżynierska	Z	5	9		27					36	2	7	27		29	7	4,0	1,0
4	Wprowadzenie do mechatroniki	Z	2	9				9			18	2	7	9		11	7	1,2	0,8
5	Podstawy programowania	Z	5	18	9	18					45	4	14	27		31	14	3,4	1,6
6	Fizyka	E	5	9	9		18				36	2	7	27		29	7	4,0	1,0
7	Laboratorium robotów kołowych	Z	2				18				18			18		18		2,0	0,0
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10	2	8			2	8	0,2	0,8
9	Język obcy 1	Z	2		18						18			18		18		2,0	0,0
Razem			30	82	63	45	36	18			244	18	64	162		180	64	22,1	7,9
Semestr 2																			
1	Matematyka 2	Z	4	18	18	0					36	4	14	18		22	14	2,4	1,6
2	Podstawy elektrotechniki i metrologii	E	4	9	9		9				27	2	7	18		20	7	3,0	1,0
3	Podstawy mechaniki i budowy maszyn	Z	4	18	9			9			36	4	14	18		22	14	2,4	1,6
4	Programowanie obiektowe	E	5	18		18					36	4	14	18		22	14	3,1	1,9
5	Technika cyfrowa	Z	3	9			18				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8
6	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	9			18				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie				
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	
				Laboratorium																
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem									
8	Przedmiot społeczny/Przedmiot humanistyczny	Z	2	18							18	4	14			4	14	0,4	1,6	
9	Grafika komputerowa	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
10	Język obcy 2	Z	2		18						18			18		18		2,0	0,0	
Razem			30	108	54	36	45	9			252	24	84	144		168	84	20,0	10,0	
Semestr 3																				
1	Matematyka 3	E	4	18		18					36	4	14	18		22	14	2,4	1,6	
2	Podstawy robotyki	E	4	18			18				36	4	14	18		22	14	2,4	1,6	
3	Algorytmy i struktury danych	Z	2	9		9					18	2	7	9		11	7	1,2	0,8	
4	Elektronika	Z	3	9			18				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
5	Sygnały i systemy dynamiczne	Z	2	9		9					18	2	7	9		11	7	1,2	0,8	
6	Programowanie mikrokontrolerów	Z	4	9			18	9			36	2	7	27		29	7	3,2	0,8	
7	Język obcy 3	Z	2		18						18			18		18		2,0	0,0	
8	Podstawy automatyki i automatyzacji	E	6	18	18		18				54	4	14	36		40	14	4,4	1,6	
9	Programowanie inżynierskie (MATLAB)	Z	3	9			18				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
Razem			30	99	36	36	90	9			270	22	77	261		193	77	21,4	8,6	
Semestr 4																				
1	Programowanie systemów sterowania	E	4	9			18				27	2	7	18		20	7	3,0	1,0	
2	Czujniki i przetworniki pomiarowe	Z	4	18			18				36	4	14	18		22	14	2,4	1,6	
3	Programowanie w środowisku LabView	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie				
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	
						Laboratorium														
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem									
4	Język obcy 4	E (B2)	3		18						18			18		18		3,0	0,0	
5	Napędy elektryczne	Z	3	9			18				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
6	Systemy baz danych	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
7	Podstawy Internetu rzeczy	E	2	9			18				27	2	7	18		20	7	1,5	0,5	
8	Laboratorium robotów koczających	Z	2				27				27			27		27		2,0	0,0	
9	Manipulatory przemysłowe	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
10	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
Razem			30	81	18	54	99	18			270	18	63	303		207	63	23,0	7,0	
Semestr 5																				
Przedmioty wspólne																				
1	Proseminarium	Z	2						9		9			2	13	2	13	0,3	1,7	
2	Eksploatacja urządzeń elektrycznych	Z	2			18					18			18		18		2,0	0,0	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyzacja procesów																				
3	Robotyzacja procesów	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
4	Automatyzacja procesów	E	4	9				18			27	2	7	18		20	7	3,0	1,0	
5	Urządzenia automatyki	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
6	Napędy płynowe	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
7	Sieci przemysłowe PLC	E	4	9			18				27	2	7	18		20	7	3,0	1,0	
8	Komputerowe narzędzia w automatyce	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
9	Wizualizacja procesów	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
10	Projekt zespołowy	Z	3					27			27			6	21	6	21	0,7	2,3	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie				
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	
				Laboratorium																
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem									
Razem			30	63		36	18	117	9		243	14	49	248	34	166	83	20	10	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Mechatronika																				
3	Mechanika układów wieloczłonowych	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
4	Wytrzymałość materiałów i materiałoznawstwo	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0	
5	Urządzenia mechatroniki	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
6	Projektowanie konstrukcji 3D	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
7	Sieci sterowników PLC	E	4	9			18				27	2	7	18		20	7	3,0	1,0	
8	Komputerowe Wspomaganie Projektowania	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
9	Projektowanie mechatroniczne	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
10	Projekt zespołowy	Z	3					27			27			6	21	6	21	0,7	2,3	
Razem			30	63		36	18	117	9		243	14	49	248	34	166	83	20	10	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Automatyka w systemach OZE																				
3	Systemy automatyki dla budynków	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
4	Technologie magazynowania energii elektrycznej	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0	
5	Monitorowanie systemów OZE	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
6	Automatyka w instalacjach OZE	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
7	Sieci PLC w instalacjach OZE	E	4	9			18				27	2	7	18		20	7	3,0	1,0	
8	Ekoenergetyka	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
9	Automatyka w produkcji energii odnawialnej	Z	3	9				18			27	2	7	18		20	7	2,2	0,8	
10	Projekt zespołowy	Z	3					27			27			6	21	6	21	0,7	2,3	
Razem			30	63		36	18	117	9		243	14	49	248	34	166	83	20	10	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie				
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	
				Laboratorium																
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem									
Semestr 6																				
1	Seminarium dyplomowe I	Z	2						9		9			2	7	2	7	0,4	1,6	
2	Praktyka zawodowa (6 miesięcy)	Z	28							960	960			480	480	480	480	14,0	14,0	
Razem			30						9	960	969			482	487	482	487	14,9	15,1	
Semestr 7																				
1	Seminarium dyplomowe II	Z	4						18		18			4	14	4	14	0,9	3,1	
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	9							9	2	7			2	7	0,2	0,8	
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18							375	375			350	100	350	100	14,0	4,0	
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					18			18			4	14	4	14	1,1	3,9	
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	9	9						18	2	7	9		11	7	1,2	0,8	
Razem			30	18	9			18	18	375	438	4	14	367	128	371	142	21,7	8,3	
W całym planie			210	451	180	207	288	189	36	1335	2686	100,00	351,00	1667,00	649,00	1767,00	1000,00	143,16	66,84	
W całym planie																			68,2%	31,8%