

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--------------|-----|---------|--|------------------|--|---|-----|--------------------|--|----------------|-----|---------|--|-------|--|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Sieci przemysłowe | | | | | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 70 | | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | | | | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | | | Profil studiów | | | | praktyczny | | | | | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | Specjalność | | | | RiM | | | | | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | | | Język wykładowy | | | | polski | | | | | | | |
| Semestr | | V | | | | | | Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie z oceną | | | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | | | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | | |
| 15 | ZO5 | 2 | | | | | | | | 9 | ZO5 | 2 | | | | | | | |
| | | | | 15 | ZO5 | 2 | | | | | | | | 9 | ZO5 | 2 | | | |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | 15 | | | | | | | | Wykład | | 9 | | | | | | | |
| Laboratorium | | 15 | | | | | | | | Laboratorium | | 9 | | | | | | | |
| Razem | | 30 | | | | | | | | Razem | | 18 | | | | | | | |
| Praca własna studenta | | 70 | | | | | | | | Praca własna studenta | | 82 | | | | | | | |
| Razem | | 100 | | | | | | | | Razem | | 100 | | | | | | | |
| ECTS | | 4 | | | | | | | | ECTS | | 4 | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Technologia informacyjna, fizyka. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. zapoznanie studentów z mechanizmami transmisji danych w sieciach komputerowych | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. zapoznanie studentów z powszechnymi technologiami i usługami sieciowymi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | OPIS | | | | | | | | | | | | | | | | | EFEKT | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania procesorów, komputerów i sieci komputerowych. Potrafi stosować tę wiedzę w zakresie rozwiązywania problemów inżynierskich oraz w zastosowaniach poza technicznymi | | | | | | | | | | | | | | | | | K_W06 | |
| | W1.1 | Zna typy architektur sieci komputerowych i urządzenia stosowane do ich realizacji i media transmisyjne. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W2 | Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania | | | | | | | | | | | | | | | | | K_W14 | |
| | W2.1 | Zna rodzaje protokołów w sieciach komputerowych, usługi sieciowe oraz zasady wdrażania zabezpieczeń w sieciach komputerowych. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U1 | Potrafi pozyskiwać informacje z takich źródeł jak: literatura, bazy danych i innych powszechnie dostępnych mediów przekazu informacji, jak również integrować je w celu interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie | | | | | | | | | | | | | | | | | K_U01 | |
| | U1.1 | Potrafi projektować sieci komputerowe - przemysłowe z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania oraz dostępnej literatury i dokumentacji technicznej | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kompetencje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1 | Ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego | | | | | | | | | | | | | | | | | K_K02 | |
| | K1.1 | rozumie wpływ działań inżynierskich na rozwój cywilizacyjny społeczeństwa | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|-----------------------------------|--------------|---|
| | K1.2 | określa wpływ sieci przemysłowych na organizację pracy działów całego zakładu produkcyjnego | | | |
| K2 | Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy dla wybranego kierunku studiów i wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego doksztalcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki | | | K_K03 | |
| | K2.1 | jest świadomy konieczności ciągłego doksztalcania się w zakresie tematyki sieci przemysłowych, śledzenia zmieniających się trendów rynkowych, dostępnego sprzętu oraz rozwiązywania problemów | | | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | | ST | NST |
| TEMAT | | | | 30 | 18 |
| Wykład | | | | 15 | 9 |
| 1 | Definicje sieci LAN, WAN, MAN, SAN. Modele: ISOOSI i TCPIP, Enkapsulacja danych. Okablowanie używane w sieciach (skrętka, światłowody, kable koncentryczne). | | | 4 | 2 |
| 2 | Technologie LAN i WAN. Specyfikacja rodziny ETHERNET, Sieci przełączane. Standardy łączności bezprzewodowej. Technologie WAN. | | | 4 | 3 |
| 3 | Protokół IP (IPv4 i IPv6). Routing, NAT. | | | 2 | 1 |
| 4 | Protokoły TCP, UDP, RTP. Usługi sieciowe (DHCP, DNS). Charakterystyka VoIP. | | | 3 | 2 |
| 5 | Bezpieczeństwo sieci komputerowych. | | | 2 | 1 |
| Laboratorium | | | | 15 | 9 |
| 1 | Definicje sieci LAN, WAN, MAN, SAN. Modele: ISOOSI i TCPIP, Enkapsulacja danych. Okablowanie używane w sieciach (skrętka, światłowody, kable koncentryczne). | | | 4 | 2 |
| 2 | Technologie LAN i WAN. Specyfikacja rodziny ETHERNET, Sieci przełączane. Standardy łączności bezprzewodowej. Technologie WAN. | | | 4 | 3 |
| 3 | Protokół IP (IPv4 i IPv6). Routing, NAT. | | | 2 | 1 |
| 4 | Protokoły TCP, UDP, RTP. Usługi sieciowe (DHCP, DNS). Charakterystyka VoIP. | | | 3 | 2 |
| 5 | Bezpieczeństwo sieci komputerowych. | | | 2 | 1 |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | | | |
| KOD | OPIS | | | | EFEKT |
| Wiedza Wykład | | | | | |
| W1 | W1.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania otwarte | | K_W06 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| W2 | W2.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania otwarte | | K_W14 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| Umiejętności Wykład | | | | | |
| U1 | U1.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania otwarte | | K_U01 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| Kompetencje Wykład | | | | | |
| K1 | K1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_K02 |
| | K1.2 | 1 | aktywność na zajęciach | | |
| K2 | K2.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_K03 |
| Wiedza Laboratorium | | | | | |
| W1 | W1.1 | 1 | projekt | | K_W06 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| W2 | W2.1 | 1 | projekt | | K_W14 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| Umiejętności Laboratorium | | | | | |
| U1 | U1.1 | 1 | projekt | | K_U01 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| Kompetencje Laboratorium | | | | | |
| K1 | K1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_K02 |
| | K1.2 | 1 | aktywność na zajęciach | | |
| K2 | K2.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_K03 |
| FORMY OCENY | | | | | |
| Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę: | | | | | |
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | | | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów |
| Kryteria oceniania wg skali: | | | |
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym | |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym | |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym | |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym | |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym | |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce | |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | |
| NAKŁAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA | | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| Forma aktywności | | | |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | | 30 |
| Praca własna | 1 | Przygotowanie do zajęć | 10 |
| | 2 | Czytanie wskazanej literatury | 10 |
| | 3 | Przygotowanie projektu | 30 |
| | 4 | Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia | 20 |
| Suma godzin: | | | 100 |
| Punkty ECTS: | | | 4 |
| LITERATURA | | | |
| Podstawowa | | | |
| 1 | Jakub Kubica "Podstawy sieci komputerowych dla technika i studenta", część 1, ITStart 2021 Włodzimierz Solnik, Zbigniew Zajda "Sieci przemysłowe Profibus DP, ProfiNet, AS-i i EGD : przykłady zastosowań", BTC 2018 Damian Strojek, Jerzy Kluczewski "Pacnet Tracer for young intermediate admins", ITStart 2023 | | |
| Uzupełniająca | | | |
| 1 | Damian Strojek, Jerzy Kluczewski, Robert Wszelaki, Marek Smyczek "Packet Tracer for young beginners admins", ITStart 2023 Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk "Robotization of production processes" PWN 2017 | | |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|-----|---------|----|------------------|---|---|-----|--------------------|---|----------------|---|-------|-----|---|--|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Parametryzacja sterowników przemysłowych | | | | | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 71 | | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | | | | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | | | Profil studiów | | | | praktyczny | | | | | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | Specjalność | | | | RiM | | | | | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | | | Język wykładowy | | | | polski | | | | | | | |
| Semestr | | VII | | | | | | Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie z oceną | | | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | | | | |
| 15 | Z07 | 1 | | | | | | | | | | | 9 | Z07 | 1 | | | | |
| | | | | 15 | Z07 | 1 | | | | | | | | | | 9 | Z07 | 1 | |
| | | | | | | | 15 | Z07 | 1 | 9 | Z07 | 1 | | | | | | | |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | 15 | | | | | | | | Wykład | | 9 | | | | | | | |
| Laboratorium | | 15 | | | | | | | | Laboratorium | | 9 | | | | | | | |
| Projekt | | 15 | | | | | | | | Projekt | | 9 | | | | | | | |
| Razem | | 45 | | | | | | | | Razem | | 27 | | | | | | | |
| Praca własna studenta | | 30 | | | | | | | | Praca własna studenta | | 48 | | | | | | | |
| Razem | | 75 | | | | | | | | Razem | | 75 | | | | | | | |
| ECTS | | 3 | | | | | | | | ECTS | | 3 | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Znajomość budowy i zasady działania sterowników PLC. Znajomość podstawowych języków programowania | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Znajomość budowy i zasady działania sterowników PLC. Znajomość podstawowych języków programowania. Znajomość urządzeń peryferyjnych dla układów PLC. Znajomość metod i sposobów edycji i kontroli parametrów sterownika i zabezpieczeń przed nieuprawnionym dostępem, jak również poziomów uprawnień i dostępu. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | OPIS | | | | | | | | | | | | | | | EFEKT | | | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania | | | | | | | | | | | | | | | K_W14 | | | |
| | W1.1 | Posiada wiedzę z zakresu: technik regulacji automatycznej, sterowania programowalnego, robotyki oraz napędów energoelektronicznych | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W2 | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie: (1) formułowania problemów decyzyjnych, (2) technik przeszukiwań prostych, heurystycznych i metaheurystycznych, (3) systemów ekspertowych i obliczeń inteligentnych i wpływu tych czynników na cykl życia obiektów i zarządzanie jakością | | | | | | | | | | | | | | | K_W15 | | | |
| | W2.1 | Potrafi stosować techniki przeszukiwań w celu pozyskania informacji, także w postaci systemów i układów fuzzy logic, owalnego, robotyki oraz napędów energoelektronicznych | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W3 | Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności | | | | | | | | | | | | | | | K_W16 | | | |
| | W3.1 | Wykonuje parametryzację sterowników PLC | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U1 | Potrafi pozyskiwać informacje z takich źródeł jak: literatura, bazy danych i innych powszechnie dostępnych mediów przekazu informacji, jak również integrować je w celu interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie | | | | | | | | | | | | | | | K_U01 | | | |
| | U1.1 | Wykorzystuje w praktyce portale techniczne producentów sprzętu | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Kompetencje | | | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|---------------|------------|
| K1 | Ma świadomość konieczności współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, określając priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | | | K_K06 | |
| | K1.1 | Ciągłe aktualizuje wiedzę i umiejętności | | | |
| | K1.2 | Zajmuje określoną pozycję w zespole | | | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | | ST | NST |
| TEMAT | | | | 45 | 27 |
| Wykład | | | | 15 | 9 |
| 1 | Pojęcie i zakres parametryzacji w odniesieniu do sterowników PLC i sieci przemysłowych | | | 2 | 1 |
| 2 | Oprogramowanie firmowe dotyczące bezpieczeństwa sterowników i sieci | | | 2 | 1 |
| 3 | Zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa, przyczyny i skutki nieuprawnionych działań | | | 2 | 1 |
| 4 | Poziomy dostępu do aplikacji, sposoby ich ustanawiania i zabezpieczania | | | 2 | 1 |
| 5 | Sprzętowe metody ograniczania lub uniemożliwiania modyfikacji programu i / lub parametrów | | | 2 | 1 |
| 6 | Programowe metody kontroli aplikacji, określania granicznych zmian parametrów | | | 2 | 1 |
| 7 | Procedury odzyskiwania sprawności programu, | | | 1 | 1 |
| 8 | Kopia zapasowa programu i procedury jej zastosowania | | | 1 | 1 |
| 9 | Świadomy lub nieświadomy czynnik ludzki w systemach i sieciach przemysłowych | | | 1 | 1 |
| Laboratorium | | | | 15 | 9 |
| 1 | Pojęcie i zakres parametryzacji w odniesieniu do sterowników PLC i sieci przemysłowych - próba użycia w programie | | | 2 | 1 |
| 2 | Oprogramowanie firmowe dotyczące bezpieczeństwa sterowników i sieci - użycie w programie, określanie i ustawianie poziomu dostępu | | | 2 | 1 |
| 3 | Zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa, przyczyny i skutki nieuprawnionych działań - przykłady działań | | | 2 | 1 |
| 4 | Poziomy dostępu do aplikacji, sposoby ich ustanawiania i zabezpieczania - próba użycia w programie | | | 2 | 1 |
| 5 | Sprzętowe metody ograniczania lub uniemożliwiania modyfikacji programu i / lub parametrów - próba użycia w programie | | | 2 | 1 |
| 6 | Programowe metody kontroli aplikacji, określania granicznych zmian parametrów - próba użycia w programie | | | 2 | 1 |
| 7 | Procedury odzyskiwania sprawności programu, - użycie kopii zapasowej | | | 1 | 1 |
| 8 | Kopia zapasowa programu i procedury jej zastosowania - próba użycia w programie | | | 1 | 1 |
| 9 | Świadomy lub nieświadomy czynnik ludzki w systemach i sieciach przemysłowych - sesja dyskusyjna | | | 1 | 1 |
| Projekt | | | | 15 | 9 |
| 1 | Pojęcie i zakres parametryzacji w odniesieniu do sterowników PLC i sieci przemysłowych - element założeń projektu | | | 2 | 1 |
| 2 | Oprogramowanie firmowe dotyczące bezpieczeństwa sterowników i sieci - użycie w projekcie | | | 2 | 1 |
| 3 | Zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa, przyczyny i skutki nieuprawnionych działań | | | 2 | 1 |
| 4 | Poziomy dostępu do aplikacji, sposoby ich ustanawiania i zabezpieczania | | | 2 | 1 |
| 5 | Sprzętowe metody ograniczania lub uniemożliwiania modyfikacji programu i / lub parametrów | | | 2 | 1 |
| 6 | Programowe metody kontroli aplikacji, określania granicznych zmian parametrów | | | 2 | 1 |
| 7 | Procedury odzyskiwania sprawności programu, | | | 1 | 1 |
| 8 | Kopia zapasowa programu w projekcie i procedury jej zastosowania | | | 1 | 1 |
| 9 | Świadomy lub nieświadomy czynnik ludzki w systemach i sieciach przemysłowych - podsumowanie projektu | | | 1 | 1 |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | | | |
| KOD | OPIS | | | EFEKT | |
| | Wiedza | | | Wykład | |
| W1 | W1.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania otwarte | K_W14 | |
| W2 | W2.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania otwarte | K_W15 | |
| W3 | W3.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania otwarte | K_W16 | |

| | | | | |
|----|------|---|------------------------|---------------------|
| W3 | W3.1 | 2 | kolokwium praktyczne | K_W10 |
| | | | Umiejętności | Wykład |
| U1 | U1.1 | 1 | sprawozdanie | K_U01 |
| | | 2 | praca semestralna | |
| | | | Kompetencje | Wykład |
| K1 | K1.1 | 1 | praca semestralna | K_K06 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| | | | Wiedza | Laboratorium |
| W1 | W1.1 | 1 | sprawozdanie | K_W14 |
| | | 2 | praca semestralna | |
| W2 | W2.1 | 1 | sprawozdanie | K_W15 |
| | | 2 | praca semestralna | |
| W3 | W3.1 | 1 | praca semestralna | K_W16 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| | | | Umiejętności | Laboratorium |
| U1 | U1.1 | 1 | praca semestralna | K_U01 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| | | | Kompetencje | Laboratorium |
| K1 | K1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | K_K06 |
| | | | Wiedza | Projekt |
| W1 | W1.1 | 1 | praca semestralna | K_W14 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| W2 | W2.1 | 1 | projekt | K_W15 |
| | | 2 | praca semestralna | |
| W3 | W3.1 | 1 | aktywność na zajęciach | K_W16 |
| | | | Umiejętności | Projekt |
| U1 | U1.1 | 1 | projekt | K_U01 |
| | | 2 | sprawozdanie | |
| | | | Kompetencje | Projekt |
| K1 | K1.1 | 1 | projekt | K_K06 |
| | | 2 | sprawozdanie | |
| | | 3 | aktywność na zajęciach | |

FORMY OCENY

Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:

| | | | |
|------------|---|------------|---|
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów |

Kryteria oceniania wg skali:

| | | |
|------------------|-------------|--|
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce |

NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA

| | | Forma aktywności | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
|--------------|---|--|--|---|----|
| | | Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | | |
| Praca własna | 1 | Przygotowanie do zajęć | | 5 | 5 |
| | 2 | Czytanie wskazanej literatury | | 5 | 5 |
| | 3 | Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp. | | 5 | 10 |
| | 4 | Przygotowanie pracy semestralnej | | 10 | 15 |
| | 5 | Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia | | 5 | 13 |
| | | Suma godzin: | | 75 | 75 |
| | | Punkty ECTS: | | 3 | 3 |

LITERATURA

Podstawowa

- | | |
|---|---|
| 1 | Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Legionowo 2008 |
| 2 | J. Kasprzyk Programowanie sterowników przemysłowych, PWN Warszawa 2021. |
| 3 | Materiały informacyjne firmy Siemens |

Uzupełniająca

- | | |
|---|---|
| 1 | B. Broel - Plater, Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania, PWN Warszawa 2009 |
| 2 | T. Gilewski, Szkoła programisty PLC: sterowniki przemysłowe, Helion Gliwice 2017 |
| 3 | Liu T., Gao F. Industrial Process Identification and Control Design. Springer 2012 |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|-----------------------|-----|-----------------------|--------------------|----------------|----|--------------|--|---------|-----|---|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Projekt przejściowy I | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 72 | | | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | Profil studiów | | | praktyczny | | | | | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | Specjalność | | | RiM | | | | | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | Język wykładowy | | | polski | | | | | | | |
| Semestr | | VI | | | | Forma zaliczenia | | | Zaliczenie z oceną | | | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | |
| | | | | | | 15 | ZO6 | 2 | | | | | | 9 | ZO6 | 2 |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | | |
| | | Projekt | | 15 | | | | Projekt | | 9 | | | | | | |
| | | Razem | | 15 | | | | Razem | | 9 | | | | | | |
| Praca własna studenta | | | | 35 | | | | Praca własna studenta | | | | 41 | | | | |
| | | Razem | | 50 | | | | Razem | | 50 | | | | | | |
| | | ECTS | | 2 | | | | ECTS | | 2 | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sieci komputerowe, programowanie sterowników | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wykształcenie umiejętności rozwiązywania problemu technicznego z wykorzystaniem wiedzy z różnych zakresów techniki. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | OPIS | | | | | | | | | | | EFEKT | | | | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania | | | | | | | | | | | K_W14 | | | | |
| | W1.1 | Analizuje kinematykę i dynamikę robotów i innych układów mechatronicznych Analizuje sygnały w układach mechatronicznych i ich przebiegi Sprawnie czyta schematy i inną dokumentację techniczną | | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U1 | Potrafi: (1) wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, (2) opracować otrzymane wyniki pomiarów, (3) określić błędy i niepewności pomiarów | | | | | | | | | | | K_U10 | | | | |
| | U1.1 | Potrafi pozyskać potrzebna informację z wszelkich dostępnych mediów, dokonać jej analizy w celu syntezy układu lub serwisu Potrafi pracować z dedykowanym oprogramowaniem, je aktualizować, także w aplikacjach sieciowych Potrafi dokonać analizy kinematycznej i geometrycznej układów mechatronicznych | | | | | | | | | | | | | | |
| Kompetencje | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1 | Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy dla wybranego kierunku studiów i wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego dokośztalcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki | | | | | | | | | | | K_K03 | | | | |
| | K1.1 | Zajmuje określoną pozycję w zespole, akceptuje i stosuje obowiązujące w nim zasady Stosuje nowoczesne metody w obszarze projektu Ciągłe dokośztalca się w różnych formach | | | | | | | | | | | | | | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | | | | | | | | | ST | NST | | | | |
| TEMAT | | | | | | | | | | | 15 | 9 | | | | |

| Projekt | | | 15 | 9 | |
|---|---|--|---------|---|----|
| 1 | Omówienie struktury zajęć. Wprowadzenie | | 2 | 1 | |
| 2 | wyznaczenie zadania projektowego na bazie prostych układów automatyki | | 2 | 1 | |
| 3 | omówienie postępów prac- konsultacja problemów | | 3 | 2 | |
| 4 | sprawdzenie poprawności funkcjonalnej projektowanego układu | | 2 | 1 | |
| 5 | opracowanie dokumentacji technicznej | | 4 | 3 | |
| 6 | prezentacja projektu | | 2 | 1 | |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | | | |
| KOD | OPIS | | | EFEKT | |
| | Wiedza | | Projekt | | |
| W1 | W1.1 | 1 | projekt | K_W14 | |
| | Umiejętności | | Projekt | | |
| U1 | U1.1 | 1 | projekt | K_U10 | |
| | Kompetencje | | Projekt | | |
| K1 | K1.1 | 1 | projekt | K_K03 | |
| FORMY OCENY | | | | | |
| Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę: | | | | | |
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów | |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów | |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów | |
| Kryteria oceniania wg skali: | | | | | |
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym | | | |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym | | | |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym | | | |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym | | | |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym | | | |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce | | | |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | |
| NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA | | | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
| | | Forma aktywności | | | |
| | | Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | 15 | 9 |
| PW | 1 | Czytanie wskazanej literatury | | 5 | 5 |
| | 2 | Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp. | | 10 | 16 |
| | 3 | Przygotowanie projektu | | 20 | 20 |
| | | Suma godzin: | | 50 | 50 |
| | | Punkty ECTS: | | 2 | 2 |
| LITERATURA | | | | | |
| Podstawowa | | | | | |
| 1 | Witeczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011 | | | | |
| 2 | Dzierżek K., Programowanie sterowników GE Fanuc, Wyd. Pol. Biały, 2007 | | | | |
| 3 | Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo, 2008 | | | | |
| Uzupełniająca | | | | | |
| 1 | H. Bodo, Mechatronika: komponenty, metody, przykłady, PWN Warszawa 2013 | | | | |
| 2 | J. Turowski, Podstawy Mechatroniki, Wyższa Szkoła Humanistyczno - Ekonomiczna Łódź 2011 | | | | |
| 3 | Watt A. Project management 2nd Ed. Becampus 2014 | | | | |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|-----------------------|-----|-----------|--------------------|-----------|----|--------------|--|---------|---|-----|---|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Projekt przejściowy II | | | | | | | Kod przedmiotu | | 73 | | | | | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | Profil studiów | | | praktyczny | | | | | | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | Specjalność | | | RiM | | | | | | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | Język wykładowy | | | polski | | | | | | | | |
| Semestr | | VI | | | | Forma zaliczenia | | | Zaliczenie z oceną | | | | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | | |
| | | | | | | 15 | Z06 | 2 | | | | | | | 9 | Z06 | 2 |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | | | |
| Projekt | | 15 | | | | Projekt | | 9 | | | | | | | | | |
| Razem | | 15 | | | | Razem | | 9 | | | | | | | | | |
| Praca własna studenta | | 35 | | | | Praca własna studenta | | 41 | | | | | | | | | |
| Razem | | 50 | | | | Razem | | 50 | | | | | | | | | |
| ECTS | | 2 | | | | ECTS | | 2 | | | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| kurs panele HMI, sterowniki przemysłowe | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wyszkolenie umiejętności rozwiązywania problemu technicznego z wykorzystaniem wiedzy z różnych zakresów techniki. Nabycie umiejętności i doświadczenia w przygotowywaniu opracowań przygotowujących do pracy w zakładach przemysłowych | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | OPIS | | | | | | | | | | | EFEKT | | | | | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania | | | | | | | | | | | K_W14 | | | | | |
| | W1.1 | Analizuje kinematykę i dynamikę robotów i innych układów mechatronicznych Analizuje sygnały w układach mechatronicznych i ich przebieg Sprawnie czyta schematy i inną dokumentację techniczną | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U1 | Potrafi pozyskiwać informacje z takich źródeł jak: literatura, bazy danych i innych powszechnie dostępnych mediów przekazu informacji, jak również integrować je w celu interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie | | | | | | | | | | | K_U01 | | | | | |
| | U1.1 | Potrafi pozyskać potrzebną informację z wszelkich dostępnych mediów, dokonać jej analizy w celu syntezy układu lub serwisu | | | | | | | | | | | | | | | |
| U2 | Potrafi projektować proste układy cyfrowe oraz skonfigurować sprzęt komputerowy i urządzenia sieci komputerowej | | | | | | | | | | | K_U07 | | | | | |
| | U2.1 | Potrafi pracować z dedykowanym oprogramowaniem, je aktualizować, także w aplikacjach sieciowych | | | | | | | | | | | | | | | |
| U3 | Potrafi: (1) wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, (2) opracować otrzymane wyniki pomiarów, (3) określić błędy i niepewności pomiarów | | | | | | | | | | | K_U10 | | | | | |
| | U3.1 | Potrafi dokonać analizy kinematycznej i geometrycznej układów mechatronicznych | | | | | | | | | | | | | | | |
| U4 | Potrafi zredagować, przeanalizować i zaprezentować wymagania stawiane w przedsięwzięciach związanych z rozwiązywaniem i realizacją zadań inżynierskich typowych wybranego kierunku studiów z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych oraz ergonomii i bezpieczeństwa pracy | | | | | | | | | | | K_U22 | | | | | |

| | | | | |
|---|---|--|------------|---|
| | U4.1 | Potrafi analizować funkcjonowanie układu mechatronicznego i diagnozować awarię na podstawie objawów | | |
| Kompetencje | | | | |
| K1 | Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy dla wybranego kierunku studiów i wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego doksztalcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki | | | K_K03 |
| | K1.1 | Zajmuje określoną pozycję w zespole, akceptuje i stosuje obowiązujące w nim zasady Stosuje nowoczesne metody w obszarze projektu Ciągłe doksztalca się w różnych formach | | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | | ST |
| TEMAT | | | | 9 |
| Projekt | | | | 15 |
| 1 | Omówienie struktury zajęć. Wprowadzenie | | | 1 |
| 2 | wyznaczenie zadania projektowego na bazie prostych układów automatyki | | | 3 |
| 3 | omówienie postępów prac- konsultacja problemów | | | 3 |
| 4 | sprawdzenie poprawności funkcjonalnej projektowanego układu | | | 2 |
| 5 | opracowanie dokumentacji technicznej | | | 4 |
| 6 | prezentacja projektu | | | 2 |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | | |
| KOD | OPIS | | | EFEKT |
| | Wiedza | | | |
| W1 | W1.1 | 1 | projekt | K_W14 |
| | Umiejętności | | | |
| U1 | U1.1 | 1 | projekt | K_U01 |
| U2 | U2.1 | 1 | projekt | K_U07 |
| U3 | U3.1 | 1 | projekt | K_U10 |
| U4 | U4.1 | 1 | projekt | K_U22 |
| | Kompetencje | | | |
| K1 | K1.1 | 1 | projekt | K_K03 |
| FORMY OCENY | | | | |
| Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę: | | | | |
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów |
| Kryteria oceniania wg skali: | | | | |
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym | | |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym | | |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym | | |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym | | |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym | | |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce | | |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | |
| NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA | | | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| Forma aktywności | | | | |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | | | 15 |
| | | | | 9 |
| PW | 1 | Czytanie wskazanej literatury | | 5 |
| | 2 | Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp. | | 10 |
| | 3 | Przygotowanie projektu | | 16 |
| | | | | 20 |
| Suma godzin: | | | | 50 |
| Punkty ECTS: | | | | 2 |
| LITERATURA | | | | |
| Podstawowa | | | | |
| 1 | Dzierżek K., Programowanie sterowników GE Fanuc, Wyd. Pol. Biały, 2007 | | | |
| 2 | Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011 | | | |
| Uzupelniająca | | | | |

| | |
|---|--|
| 1 | Watt A. Project management 2nd Ed. Bccampus 2014 |
| 2 | Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo, 2008 |
| 3 | W. Tarnowski, Optymalizacja i polioptymalizacja w mechatronice, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej 2009 |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|--|--------------|-----|---------|--|------------------|--|--|----|------------|--|----------------|---|---------|-------|--|--|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Napędy elektryczne w robotyce i automatyce | | | | | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 74 | | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | | | | | | | Instytut Nauk Inżyniersko-Technicznych | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | | | Profil studiów | | | | praktyczny | | | | | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | Specjalność | | | | RiM | | | | | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | | | Język wykładowy | | | | polski | | | | | | | |
| Semestr | | V | | | | | | Forma zaliczenia | | | | Egzamin | | | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | | | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | | |
| 15 | E5 | 2 | | | | | | | | 9 | E5 | 2 | | | | | | | |
| | | | | 15 | ZO5 | 2 | | | | | | | | | 9 | ZO5 | 2 | | |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | 15 | | | | | | | | Wykład | | 9 | | | | | | | |
| Laboratorium | | 15 | | | | | | | | Laboratorium | | 9 | | | | | | | |
| Razem | | 30 | | | | | | | | Razem | | 18 | | | | | | | |
| Praca własna studenta | | 70 | | | | | | | | Praca własna studenta | | 82 | | | | | | | |
| Razem | | 100 | | | | | | | | Razem | | 100 | | | | | | | |
| ECTS | | 4 | | | | | | | | ECTS | | 4 | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kurs elektrotechniki, fizyki, elektronika i elektrotechnika | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zapoznanie z napędami stosowanymi w automatyce. Nauka doboru napędów elektrycznych i oprogramowania dedykowanego do stosowanych w przemyśle, transporcie, handlu, usługach i urządzeniach powszechnego użytku układów napędowych. Wskazanie zalet i możliwości napędów energoelektronicznych w odniesieniu do klasycznych - archaicznych obecnie układów napędowych. Znaczenie zakłóceń i współczynnika $\cos \phi$ we współczesnych sieciach elektrycznych. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | | OPIS | | | | | | | | | | | | | | | EFEKT | | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie zastosowania dedykowanego oprogramowania i oprzyrządowania wykorzystywanego do projektowania układów automatyki w zakresie: (1) programowalnych sterowników logicznych (PLC), (2) charakterystyk elektromechanicznych i typowych zastosowań maszyn elektrycznych, (3) programowych narzędzi inżynierskich umożliwiających weryfikację funkcjonowania układów sterowania | | | | | | | | | | | | | | | K_W12 | | |
| W1.1 | | Potrafi syntezować i przekształcać podstawowe wzory i zależności matematyczne, także w zakresie liczb zespolonych Potrafi analizować układy napędowe w zakresie występującego momentu obrotowego, mocy, napięć, prądów Potrafi instalować i stosować oprogramowanie do: programowania sterowników PLC, symulacji obiektów przemysłowych, symulacji układów sterowania, konfiguracji przemienników, przekształtników i soft startów, robotów przemysłowych, | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich, typowych dla wybranego kierunku studiów. Potrafi wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|--|---|--|---------------------|
| U1 | U1.1 | Potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł literaturowych oraz internetowych, analizować je, dokonywać selekcji i wykorzystywać do realizacji zadań zawodowych Potrafi dobrać metody i narzędzia do projektowania, analizy układów napędowych, ich parametryzacji, programowania i monitorowania pracy, diagnozy awarii i usterek | K_U21 |
| Kompetencje | | | |
| K1 | Ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego | | K_K02 |
| | K1.1 | Potrafi pracować w zespole, przyjmuje odpowiedzialność za wykonane zadania zawodowe Ciągłe doskonalenie umiejętności zawodowe, na bieżąco - korzystając z zasobów sieci, jak również biorąc udział w szkoleniach i konferencjach aktualizuje wiedzę i umiejętności, eliminuje rozwiązania nieefektywne | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | ST |
| TEMAT | | | 18 |
| Wykład | | | 9 |
| 1 | Budowa i zasada działania silnika indukcyjnego, prądu stałego, krokowego i liniowego | | 2 |
| 2 | Typy i rodzaje obciążeń. Pojęcia podstawowe. Redukcja maszyny roboczej w zakresie momentu statycznego, dynamicznego i momentu bezwładności do wału silnika. Wyznaczenie obciążenia zastępczego. | | 2 |
| 3 | Budowa i zasada działania serwonapędów. Elementy serwonapędu. Pomiar prędkości i położenia | | 2 |
| 4 | Budowa i zasada działania napędów bezpośrednich. Prądy, napięcia, układy pomiarowe | | 3 |
| 5 | Budowa i zasada działania układów falownikowych. Parametry napędów, zalety i wady, przebiegi napięć i prądów na silniku. Regulacja momentu obrotowego. Hamowanie GSB i QSP. Sterowanie hamowaniem. Obwód pośredni. Przerywacz hamulca. Zwrot energii do sieci. Cos ϕ napędu. | | 3 |
| 6 | Dobór napędów, Oprogramowanie dedykowane do konfiguracji i prowadzenia ruchu napędów. Bezpieczeństwo pracy napędu. Funkcja SAFETY. Chłodzenie silników, pomiar temperatury silnika. Sterowanie napędem poprzez wejścia analogowe i cyfrowe i przez sieć Profinet. | | 3 |
| Laboratorium | | | 9 |
| 1 | Budowa i zasada działania silnika indukcyjnego, prądu stałego, krokowego i liniowego - określenie warunków zasilania, dobór parametrów, elementy budowy, tabliczka znamionowa i jej zawartość. Parametry zamówieniowe silników. Oznaczenia zacisków. | | 2 |
| 2 | Typy i rodzaje obciążeń. Pojęcia podstawowe. Redukcja maszyny roboczej w zakresie momentu statycznego, dynamicznego i momentu bezwładności do wału silnika. Wyznaczenie obciążenia zastępczego. | | 2 |
| 3 | Budowa i zasada działania serwonapędów. Badanie pracy serwonapędu - serwonapęd jako hamulec i jako silnik. Pomiar parametrów. Pomiar prędkości, napięć prądów. | | 2 |
| 4 | Budowa i zasada działania napędów bezpośrednich - Podłączanie silników do sieci, rozruch i zatrzymanie, układy połączeń, liczba par biegunów | | 4 |
| 5 | Budowa i zasada działania układów falownikowych - podłączanie układu do sieci, konfiguracja falownika, zestawy parametrów, konfiguracja za pomocą sieci Profinet, błędy konfiguracji i ich potwierdzanie, badanie silników, zdejmowanie charakterystyki przy różnych zestawach parametrów | | 2 |
| 6 | Dobór napędów, Oprogramowania dedykowane do konfiguracji i badania napędów | | 3 |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | |
| KOD | OPIS | | EFEKT |
| | Wiedza | | Wykład |
| W1 | W1.1 | 1 egzamin pisemny pytania otwarte | K_W12 |
| | Umiejętności | | Wykład |
| U1 | U1.1 | 1 kolokwium pisemne pytania otwarte | K_U21 |
| | Kompetencje | | Wykład |
| K1 | K1.1 | 1 kolokwium pisemne pytania otwarte | K_K02 |
| | Wiedza | | Laboratorium |
| W1 | W1.1 | 1 praca semestralna | K_W12 |
| | | 2 aktywność na zajęciach | |

| | | Umiejętności | | Laboratorium | | |
|---|--|--|------------------------|--------------|---|-------|
| U1 | U1.1 | 1 | praca semestralna | | | K_U21 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | | |
| | | Kompetencje | | Laboratorium | | |
| K1 | K1.1 | 1 | praca semestralna | | | K_K02 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | | |
| FORMY OCENY | | | | | | |
| Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę: | | | | | | |
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | | | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów | |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | | | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów | |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | | | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów | |
| Kryteria oceniania wg skali: | | | | | | |
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym | | | | |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym | | | | |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym | | | | |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym | | | | |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym | | | | |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | | |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce | | | | |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | | |
| NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA | | | | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
| | | Forma aktywności | | | | |
| | | Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | | 30 | 18 |
| Praca własna | 1 | Przygotowanie do zajęć | | | 15 | 15 |
| | 2 | Czytanie wskazanej literatury | | | 10 | 15 |
| | 3 | Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp. | | | 15 | 17 |
| | 4 | Przygotowanie pracy semestralnej | | | 15 | 15 |
| | 5 | Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia | | | 15 | 20 |
| | | Suma godzin: | | | 100 | 100 |
| | | Punkty ECTS: | | | 4 | 4 |
| LITERATURA | | | | | | |
| Podstawowa | | | | | | |
| 1 | W. Koczara, Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012 | | | | | |
| 2 | S. Azarewicz, Napęd elektryczny: ćwiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2002 | | | | | |
| 3 | J. Łastowiecki, Napędy elektryczne w automatyce i robotyce, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2011 | | | | | |
| Uzupełniająca | | | | | | |
| 1 | W. Szenajch, Napęd i sterowanie automatyczne, WNT Warszawa 2016 | | | | | |
| 2 | Vukosavic S.N. Electrical Machines. Springer 2013 | | | | | |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--------------|-----|---------|----|------------------|----|---|---|--------------|----|----------------|---|--------|--|-----------|--|--------------|-----|---------|--|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Budowa i badania manipulatorów i robotów | | | | | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 75 | | | | | | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | | | | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | | | Profil studiów | | | | praktyczny | | | | | | | | | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | Specjalność | | | | RiM | | | | | | | | | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | | | Język wykładowy | | | | polski | | | | | | | | | | | |
| Semestr | | VII | | | | | | Forma zaliczenia | | | | Egzamin | | | | | | | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | |
| 30 | E7 | 2 | | | | | | | 18 | E7 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 30 | ZO7 | 1 | | | | | | | 18 | ZO7 | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 15 | ZO7 | 1 | | | | | | | | | | | 9 | ZO7 | 1 | |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | | | | | |
| Wykład | | 30 | | | | | | | | Wykład | | 18 | | | | | | | | | | | |
| Laboratorium | | 30 | | | | | | | | Laboratorium | | 18 | | | | | | | | | | | |
| Projekt | | 15 | | | | | | | | Projekt | | 9 | | | | | | | | | | | |
| Razem | | 75 | | | | | | | | Razem | | 45 | | | | | | | | | | | |
| Praca własna studenta | | 25 | | | | | | | | Praca własna studenta | | 55 | | | | | | | | | | | |
| Razem | | 100 | | | | | | | | Razem | | 100 | | | | | | | | | | | |
| ECTS | | 4 | | | | | | | | ECTS | | 4 | | | | | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Podstawy fizyki i wytrzymałości materiałów. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zapoznanie z podaswami budowy, badań i analiz działania robotów przemysłowych | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | OPIS | | | | | | | | | | | | | | | | | EFEKT | | | | | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą mechaniki oraz konstrukcji mechanicznych, jak również stosowanych w nich materiałach i sposobach ich doboru w celu zapewnienia właściwego cyklu życia urządzeń i systemów technicznych | | | | | | | | | | | | | | | | | K_W09 | | | | | |
| | W1.1 | Zna podstawowe zasady budowania manipulatorów | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W2 | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie nowoczesnych robotów przemysłowych obejmującą: (1) podstawowe układy napędowe i sensoryczne robotów przemysłowych, (2) ograniczenia związane z funkcjonowaniem robotów przemysłowych, (3) typowe zastosowania robotów w przemyśle | | | | | | | | | | | | | | | | | K_W11 | | | | | |
| | W2.1 | potrafi wyznaczyć charakterystyki danej konstrukcji | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U1 | Potrafi rozwiązywać zagadnienia związane z eksploatacją robotów przemysłowych, takie jak: (1) zadanie kinematyki prostej i odwrotnej dla typowych manipulatorów przemysłowych, (2) zastosowanie typowych języków i sposobów programowania robotów, (3) zastosowanie zasad bezpieczeństwa związanych z wykorzystaniem robotów | | | | | | | | | | | | | | | | | K_U13 | | | | | |
| | U1.1 | zna kryteria optymalizacji konstrukcji potrafi wykonać program sterujący pracą robota w zakresie podstawowych funkcji potrafi zaprogramować robota do wykonywania czynności związanych z przemieszczaniem obiektów między zadanymi punktami | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kompetencje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ma świadomość konieczności współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, określając priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|--|---|---|------------------------|--------------|
| K1 | K1.1 | Potrafi przydzielać zadania do realizacji kompleksowego zadania z podziałem czynności dla poszczególnych członków zespołu | K_K06 | |
| | K1.2 | rozumie znaczenie integracji systemów technicznych i ich wpływ na bezpieczną eksploatację manipulatorów | | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | ST | NST |
| TEMAT | | | 75 | 45 |
| Wykład | | | 30 | 18 |
| 1 | Badanie parametrów i charakterystyk manipulatorów robotów. Standardy dotyczące parametrów i charakterystyk robotów. | | 4 | 4 |
| 2 | Parametry i charakterystyki współczesnych robotów manipulacyjnych. Analiza precyzji robotów. | | 8 | 4 |
| 3 | Badania precyzji pozycjonowania, sprzęt i metodyka. Absolutna kalibracja robotów. Identyfikacja charakterystyk: tarcia, luzu, podatności statycznej i dynamicznej w manipulatorach. | | 4 | 4 |
| 4 | Badanie parametrów i charakterystyk manipulatorów robotów. Planowanie eksperymentu, przeprowadzenie eksperymentu. | | 6 | 2 |
| 5 | Analiza wyników badań, opracowanie sprawozdania z badań i prezentacja wyników badań manipulatorów robotów. | | 8 | 4 |
| Laboratorium | | | 30 | 18 |
| 1 | montaż i kalibrowanie chwytaka | | 4 | 4 |
| 2 | wyznaczanie charakterystyki siłowo przemieszczeniowej chwytaka | | 8 | 4 |
| 3 | programowanie sekwencji ruchów chwytaka | | 4 | 4 |
| 4 | Planowanie eksperymentu z zastosowaniem chwytaków pneumatycznych i mechanicznych | | 6 | 2 |
| 5 | zasady doboru chwytaka do realizacji wybranych zadań | | 8 | 4 |
| Projekt | | | 15 | 9 |
| 1 | wydanie tematów i omówienie przebiegu realizacji projektu | | 2 | 2 |
| 2 | opracowanie wstępnych koncepcji chwytaków | | 4 | 2 |
| 3 | wybór koncepcji poprzez określenie kryteriów optymalizacyjnych | | 2 | 2 |
| 4 | obliczenia wytrzymałościowe i funkcjonalne chwytaka | | 3 | 1 |
| 5 | przygotowanie dokumentacji technicznej chwytaka | | 4 | 2 |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | | |
| KOD | OPIS | | | EFEKT |
| Wiedza Wykład | | | | |
| W1 | W1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W09 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| W2 | W2.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W11 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| Umiejętności Wykład | | | | |
| U1 | U1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_U13 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| Kompetencje Wykład | | | | |
| K1 | K1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_K06 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| Wiedza Laboratorium | | | | |
| W1 | W1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W09 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| W2 | W2.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W11 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| Umiejętności Laboratorium | | | | |
| U1 | U1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_U13 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| Kompetencje Laboratorium | | | | |
| K1 | K1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_K06 |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | |
| Wiedza Projekt | | | | |
| w1 | w1.1 | 1 | projekt | K_W00 |

| | | | | | |
|---|---|--|------------------------|---|-----|
| W1 | W1.1 | 2 | aktywność na zajęciach | K_W07 | |
| W2 | W2.1 | 1 | projekt | K_W11 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| | | | Umiejętności | Projekt | |
| U1 | U1.1 | 1 | projekt | K_U13 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| | | | Kompetencje | Projekt | |
| K1 | K1.1 | 1 | projekt | K_K06 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| FORMY OCENY | | | | | |
| Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę: | | | | | |
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów | |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów | |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów | |
| Kryteria oceniania wg skali: | | | | | |
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym | | | |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym | | | |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym | | | |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym | | | |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym | | | |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce | | | |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | |
| NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA | | | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
| | | Forma aktywności | | | |
| | | Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | 75 | 45 |
| Praca własna | 1 | Przygotowanie do zajęć | | 3 | 7 |
| | 2 | Czytanie wskazanej literatury | | 3 | 7 |
| | 3 | Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp. | | 3 | 6 |
| | 4 | Przygotowanie projektu | | 8 | 20 |
| | 5 | Przygotowanie pracy semestralnej | | 2 | 7 |
| | 6 | Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia | | 6 | 8 |
| | | Suma godzin: | | 100 | 100 |
| | | Punkty ECTS: | | 4 | 4 |
| LITERATURA | | | | | |
| Podstawowa | | | | | |
| 1 | M. Szelerski. Robotyka przemysłowa : teoria, budowa, eksploatacja. Krosno : Wydawnictwo "KaBe". Rok wydania: 2019 J. Honczarenko. Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. 2010 T. Szkodny. Podstawy robotyki. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. 2012 | | | | |
| Uzupelniająca | | | | | |
| 1 | B. Fijałkowski, J. Tutaj. Mechatronika: wprowadzenie do zintegrowanego napędu elektromechanicznego. Nowy Sącz: Wydawnictwo Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej 2018 | | | | |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---------------------------|--|--|--------------|-----|---|---------|-----|---|-----------------------|-----|------------|--------------------|--|----------------|-----|----|---------|-------|---|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Sterowanie robotów | | | | | | | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 76 | | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | | | | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | | | | | Profil studiów | | | | praktyczny | | | | | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | | | Specjalność | | | | RiM | | | | | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | | | | | Język wykładowy | | | | polski | | | | | | | |
| Semestr | | VI | | | | | | | | Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie z oceną | | | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | | Laboratorium | | | Projekt | | | Wykład | | Ćwiczenia | | | Laboratorium | | | Projekt | | |
| 15 | ZO6 | 2 | | | | | | | | | 9 | ZO6 | 2 | | | | | | | | |
| | | | | | 15 | ZO6 | 2 | | | | | | | | | 9 | ZO6 | 2 | | | |
| | | | | | | | | 15 | ZO6 | 1 | | | | | | | | | 9 | ZO6 | 1 |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | | |
| Wykład | | 15 | | | | | | | | | Wykład | | 9 | | | | | | | | |
| Laboratorium | | 15 | | | | | | | | | Laboratorium | | 9 | | | | | | | | |
| Projekt | | 15 | | | | | | | | | Projekt | | 9 | | | | | | | | |
| Razem | | 45 | | | | | | | | | Razem | | 27 | | | | | | | | |
| Praca własna studenta | | 80 | | | | | | | | | Praca własna studenta | | 98 | | | | | | | | |
| Razem | | 125 | | | | | | | | | Razem | | 125 | | | | | | | | |
| ECTS | | 5 | | | | | | | | | ECTS | | 5 | | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| kurs podstawy robotyki, wytrzymałość materiałów, elektronika i elektrotechnika, zaawansowane programowanie sterowników przemysłowych | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi koncepcjami, technikami i narzędziami związanymi ze sterowaniem robotami. Przedmiot ten ma na celu rozwinięcie umiejętności i wiedzy w zakresie projektowania, implementacji i optymalizacji systemów sterowania robotami.</p> <p>Cele szczegółowe:</p> <p>Zrozumienie podstawowych koncepcji i teorii związanych ze sterowaniem robotami, takich jak modelowanie dynamiczne robotów, metody regulacji i sterowania, kinematyka i dynamika manipulatorów itp.</p> <p>Nabycie umiejętności programowania i implementacji algorytmów sterowania robotami w odpowiednich językach programowania.</p> <p>Zdolność do projektowania i analizowania różnych układów sterowania dla różnych typów robotów, takich jak roboty mobilne, manipulatory czy roboty przemysłowe.</p> <p>Rozwinięcie umiejętności pracy z narzędziami i platformami do sterowania robotami, takimi jak środowiska programistyczne, symulatory robotów, kontrolery itp.</p> <p>Zapoznanie się z różnymi technikami sterowania robotami, takimi jak sterowanie pozycyjne, sterowanie trajektorią, sterowanie siłą czy sterowanie adaptacyjne.</p> <p>Zrozumienie wyzwań związanych z bezpieczeństwem i normami dotyczącymi sterowania robotami.</p> <p>Praktyczne doświadczenie w projektowaniu, programowaniu i testowaniu systemów sterowania robotami poprzez realizację projektów lub laboratoriów.</p> <p>Zdolność do analizy, oceny i optymalizacji systemów sterowania robotami pod kątem efektywności, precyzji, prędkości czy bezpieczeństwa.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | | OPIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | EFEKT | |
| | | Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|---------------------------|--|---|--------------|------------|
| W1 | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie nowoczesnych robotów przemysłowych obejmującą: (1) podstawowe układy napędowe i sensoryczne robotów przemysłowych, (2) ograniczenia związane z funkcjonowaniem robotów przemysłowych, (3) typowe zastosowania robotów w przemyśle | | K_W11 | |
| | W1.1 | Wie jaki ruch robota będzie odpowiedni do przeniesienia elementu zgodnie z budową manipulatora. | | |
| W2 | Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności | | K_W16 | |
| | W2.1 | Wie jakie są algorytmy sterowania robotami przemysłowymi i cobotami. | | |
| Umiejętności | | | | |
| U1 | Potrafi rozwiązywać zagadnienia związane z eksploatacją robotów przemysłowych, takie jak: (1) zadanie kinematyki prostej i odwrotnej dla typowych manipulatorów przemysłowych, (2) zastosowanie typowych języków i sposobów programowania robotów, (3) zastosowanie zasad bezpieczeństwa związanych z wykorzystaniem robotów | | K_U13 | |
| | U1.1 | Z wykorzystaniem środowiska Matlab potrafi rozwiązać zadanie proste i odwrotne kinematyki manipulatora. | | |
| U2 | Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle | | K_U20 | |
| | U2.1 | Zna zasady bezpiecznej pracy z robotem przemysłowym. | | |
| Kompetencje | | | | |
| K1 | Ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego | | K_K02 | |
| | K1.1 | Wie jak automatyzacja przy użyciu robotów i cobotów zmienia warunki pracy. | | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | ST | NST |
| TEMAT | | | 45 | 27 |
| Wykład | | | 15 | 9 |
| 1 | Specyfika problemów związanych z językami programowania robotów | | 1 | 1 |
| 2 | Modelowanie otoczenia, specyfikacja ruchu, struktura programu. Języki programowania, a niezawodność oprogramowania. | | 3 | 1 |
| 3 | Narzędzia programistyczne do modelowania środowiska pracy robotów i programowania robotów. Typy danych, definiowanie lokalizacji, instrukcje ruchu, instrukcje sterujące. | | 3 | 2 |
| 4 | Programowanie robotów przemysłowych. Układy współrzędnych, definiowanie zmiennych pozycyjnych robota w przestrzeni kartezjańskiej i złączowej, transformacje względne. | | 4 | 3 |
| 5 | Instrukcje ruchu, sterowanie w przestrzeni złączowej oraz kartezjańskiej, zmiana prędkości i przyspieszeń, zmiana trybu ruchu, sterowanie trajektorią ciągłą oraz z punktu do punktu. | | 4 | 2 |
| Laboratorium | | | 15 | 9 |
| 1 | Specyfika problemów związanych z językami programowania robotów | | 1 | 1 |
| 2 | Modelowanie otoczenia, specyfikacja ruchu, struktura programu. Języki programowania, a niezawodność oprogramowania. | | 3 | 1 |
| 3 | Narzędzia programistyczne do modelowania środowiska pracy robotów i programowania robotów. Typy danych, definiowanie lokalizacji, instrukcje ruchu, instrukcje sterujące. | | 3 | 2 |
| 4 | Programowanie robotów przemysłowych. Układy współrzędnych, definiowanie zmiennych pozycyjnych robota w przestrzeni kartezjańskiej i złączowej, transformacje względne. | | 4 | 3 |
| 5 | Instrukcje ruchu, sterowanie w przestrzeni złączowej oraz kartezjańskiej, zmiana prędkości i przyspieszeń, zmiana trybu ruchu, sterowanie trajektorią ciągłą oraz z punktu do punktu. | | 4 | 2 |
| Projekt | | | 15 | 9 |
| 1 | Specyfika problemów związanych z językami programowania robotów | | 1 | 1 |
| 2 | Modelowanie otoczenia, specyfikacja ruchu, struktura programu. Języki programowania, a niezawodność oprogramowania. | | 3 | 1 |
| 3 | Narzędzia programistyczne do modelowania środowiska pracy robotów i programowania robotów. Typy danych, definiowanie lokalizacji, instrukcje ruchu, instrukcje sterujące. | | 3 | 2 |

| | | | |
|---|--|---|---|
| 4 | Programowanie robotów przemysłowych. Układy współrzędnych, definiowanie zmiennych pozycyjnych robota w przestrzeni kartezyjskiej i złączowej, transformacje względne. | 4 | 3 |
| 5 | Instrukcje ruchu, sterowanie w przestrzeni złączowej oraz kartezyjskiej, zmiana prędkości i przyspieszeń, zmiana trybu ruchu, sterowanie trajektorią ciągłą oraz z punktu do punktu. | 4 | 2 |

WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| KOD | | OPIS | | EFEKT |
|-----|------|---------------------|-------------------------------------|-------|
| | | Wiedza | | |
| | | Wykład | | |
| W1 | W1.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania zamknięte | K_W11 |
| W2 | W2.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania zamknięte | K_W16 |
| | | Umiejętności | | |
| | | Wykład | | |
| U1 | U1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | K_U13 |
| U2 | U2.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania zamknięte | K_U20 |
| | | Kompetencje | | |
| | | Wykład | | |
| K1 | K1.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania zamknięte | K_K02 |
| | | Wiedza | | |
| | | Laboratorium | | |
| W1 | W1.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania zamknięte | K_W11 |
| W2 | W2.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania zamknięte | K_W16 |
| | | Umiejętności | | |
| | | Laboratorium | | |
| U1 | U1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | K_U13 |
| U2 | U2.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania zamknięte | K_U20 |
| | | Kompetencje | | |
| | | Laboratorium | | |
| K1 | K1.1 | 1 | kolokwium pisemne pytania zamknięte | K_K02 |
| | | Wiedza | | |
| | | Projekt | | |
| W1 | W1.1 | 1 | projekt | K_W11 |
| W2 | W2.1 | 1 | projekt | K_W16 |
| | | Umiejętności | | |
| | | Projekt | | |
| U1 | U1.1 | 1 | projekt | K_U13 |
| U2 | U2.1 | 1 | projekt | K_U20 |
| | | Kompetencje | | |
| | | Projekt | | |
| K1 | K1.1 | 1 | projekt | K_K02 |

FORMY OCENY

Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:

| | | | |
|------------|---|------------|---|
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów |

Kryteria oceniania wg skali:

| | | |
|------------------|-------------|--|
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce |

NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA

| | | Forma aktywności | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
|--------------|---|---|--|---|-----|
| | | Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | 45 | 27 |
| Praca własna | 1 | Przygotowanie do zajęć | | 10 | 10 |
| | 2 | Czytanie wskazanej literatury | | 10 | 10 |
| | 3 | Przygotowanie projektu | | 40 | 45 |
| | 4 | Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia | | 20 | 33 |
| | | Suma godzin: | | 125 | 125 |
| | | Punkty ECTS: | | 5 | 5 |

LITERATURA

| Podstawowa | |
|----------------------|---|
| 1 | Zielińska, T., Maszyny kroczące: podstawy, projektowanie, sterowanie i wzorce biologiczne, 2014 |
| 2 | Makarewicz, A., Sterowanie robotem na bazie rozpoznanej barwy obiektu. Pomiary Automatyka Robotyka nr. 1 s. 119-123, 2014 |
| 3 | Kurc, K. Mechatronika w projektowaniu robota. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. 2010 |
| Uzupelniająca | |
| 1 | Giergiel, M., Hendzel, Z., Żylski, W., Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002 |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|--|--------------|-----|---------|----|-----|---|---|-----|------------|--|--------------------|-----|---------|-------|-----|---|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Systemy sterowania i monitorowania procesów przemysłowych | | | | | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 77 | | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | | | | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | | | | | Profil studiów | | | | praktyczny | | | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | | | Specjalność | | | | RiM | | | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | | | | | Język wykładowy | | | | polski | | | | | |
| Semestr | | VI | | | | | | | | Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie z oceną | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | | | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | | |
| 15 | ZO6 | 2 | | | | | | | | 9 | ZO6 | 2 | | | | | | | |
| | | | | 15 | ZO6 | 2 | | | | | | | | 9 | ZO6 | 2 | | | |
| | | | | | | | 15 | ZO6 | 1 | | | | | | | | 9 | ZO6 | 1 |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | 15 | | | | | | | | Wykład | | 9 | | | | | | | |
| Laboratorium | | 15 | | | | | | | | Laboratorium | | 9 | | | | | | | |
| Projekt | | 15 | | | | | | | | Projekt | | 9 | | | | | | | |
| Razem | | 45 | | | | | | | | Razem | | 27 | | | | | | | |
| Praca własna studenta | | 80 | | | | | | | | Praca własna studenta | | 98 | | | | | | | |
| Razem | | 125 | | | | | | | | Razem | | 125 | | | | | | | |
| ECTS | | 5 | | | | | | | | ECTS | | 5 | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Podstawy programowania sterowników PLC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawami projektowania, wdrażania i serwisowania aplikacji wizualizacyjnych w oprogramowaniu Wonderware InTouch. W trakcie przedmiotu student samodzielnie projektuje aplikację wizualizacyjną od podstaw poprzez konfigurację okien synoptycznych, symboli graficznych nowej generacji (symbole Arcestra), definicję zmiennych oraz konfigurację skryptów. Przedmiot obejmuje szereg przykładów obrazujących praktyczne sposoby wizualizacji zasobów przedsiębiorstwa.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | | OPIS | | | | | | | | | | | | | | | EFEKT | | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | | Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności | | | | | | | | | | | | | | | K_W16 | | |
| W1.1 | | Zna narzędzia informatyczne, mechanizmy i rozwiązania umożliwiające wizualizację zasobów przedsiębiorstwa i monitorowanie procesu przemysłowego. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U1 | | Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością | | | | | | | | | | | | | | | K_U18 | | |
| U1.1 | | Potrafi przygotować, przeprowadzić i wdrożyć projekt systemu wizualizacji procesu przemysłowego w programie InTouch. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kompetencje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1 | | Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy dla wybranego kierunku studiów i wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego dokończenia się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki | | | | | | | | | | | | | | | K_K03 | | |
| K1.1 | | Rozumie potrzebę poszerzania wiedzy związanej z metodologiczną i technologiczną stroną systemów wizualizacji | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | | | | | | | | | | | | | ST | | NST | | |

| TEMAT | | 45 | 27 |
|---|---|---------------------------------------|---------------------|
| Wykład | | 15 | 9 |
| 1 | Wprowadzenie do Astraada HMI CFG | 1 | 1 |
| 2 | Implementacja interakcji z użytkownikiem | 1 | 1 |
| 3 | Definiowanie i wykorzystywanie zmiennych | 2 | 1 |
| 4 | Programowanie skryptów | 2 | 1 |
| 5 | Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens ze sterownikami PLC | 2 | 1 |
| 6 | Implementacja trendów bieżących i historycznych | 2 | 1 |
| 7 | Alarmy: hierarchia i implementacja | 2 | 1 |
| 8 | Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens z programami zewnętrznymi | 2 | 1 |
| 9 | Przykład zaawansowanego projektu | 1 | 1 |
| Laboratorium | | 15 | 9 |
| 1 | Wprowadzenie do Astraada HMI CFG | 1 | 1 |
| 2 | Implementacja interakcji z użytkownikiem | 1 | 1 |
| 3 | Definiowanie i wykorzystywanie zmiennych | 2 | 1 |
| 4 | Programowanie skryptów | 2 | 1 |
| 5 | Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens ze sterownikami PLC | 2 | 1 |
| 6 | Implementacja trendów bieżących i historycznych | 2 | 1 |
| 7 | Alarmy: hierarchia i implementacja | 2 | 1 |
| 8 | Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens z programami zewnętrznymi | 2 | 1 |
| 9 | Przykład zaawansowanego projektu | 1 | 1 |
| Projekt | | 15 | 9 |
| 1 | Wprowadzenie do Astraada HMI CFG | 1 | 1 |
| 2 | Implementacja interakcji z użytkownikiem | 1 | 1 |
| 3 | Definiowanie i wykorzystywanie zmiennych | 2 | 1 |
| 4 | Programowanie skryptów | 2 | 1 |
| 5 | Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens ze sterownikami PLC | 2 | 1 |
| 6 | Implementacja trendów bieżących i historycznych | 2 | 1 |
| 7 | Alarmy: hierarchia i implementacja | 2 | 1 |
| 8 | Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens z programami zewnętrznymi | 2 | 1 |
| 9 | Przykład zaawansowanego projektu | 1 | 1 |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | |
| KOD | OPIS | | EFEKT |
| | | Wiedza | Wykład |
| W1 | W1.1 | 1 kolokwium pisemne pytania otwarte | K_W16 |
| | | 2 kolokwium pisemne pytania zamknięte | |
| | | Umiejętności | Wykład |
| U1 | U1.1 | 1 kolokwium pisemne pytania otwarte | K_U18 |
| | | 2 kolokwium pisemne pytania zamknięte | |
| | | Kompetencje | Wykład |
| K1 | K1.1 | 1 kolokwium pisemne pytania otwarte | K_K03 |
| | | 2 kolokwium pisemne pytania zamknięte | |
| | | Wiedza | Laboratorium |
| W1 | W1.1 | 1 aktywność na zajęciach | K_W16 |
| | | Umiejętności | Laboratorium |
| U1 | U1.1 | 1 aktywność na zajęciach | K_U18 |
| | | Kompetencje | Laboratorium |
| K1 | K1.1 | 1 aktywność na zajęciach | K_K03 |
| | | Wiedza | Projekt |
| W1 | W1.1 | 1 projekt | K_W16 |
| | | Umiejętności | Projekt |
| U1 | U1.1 | 1 kolokwium praktyczne | K_U18 |
| | | Kompetencje | Projekt |
| K1 | K1.1 | 1 projekt | K_K03 |
| FORMY OCENY | | | |
| Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę: | | | |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|--|---|-----|
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów | |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów | |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów | |
| Kryteria oceniania wg skali: | | | | |
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym | | |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym | | |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym | | |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym | | |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym | | |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce | | |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | |
| NAKŁAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA | | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
| | | Forma aktywności | | |
| | | Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | |
| | | 45 | 27 | |
| Praca własna | 1 | Przygotowanie do zajęć | 10 | 10 |
| | 2 | Czytanie wskazanej literatury | 5 | 5 |
| | 3 | Przygotowanie projektu | 45 | 55 |
| | 4 | Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia | 20 | 28 |
| | | Suma godzin: | 125 | 125 |
| | | Punkty ECTS: | 5 | 5 |
| LITERATURA | | | | |
| Podstawowa | | | | |
| 1 | Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011 | | | |
| 2 | Dzierżek K., Programowanie sterowników GE Fanuc, Wyd. Pol. Biały, 2007 | | | |
| 3 | Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo, 2008 | | | |
| Uzupełniająca | | | | |
| 1 | Oprzędkiewicz, K. Systemy SCADA w środowisku Android, Pomiar Automatyka Robotyka no 12, s. 95-99, 2014 | | | |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|---|-----------------------------|--|--------------|-----|---|---------|------------------|---|-----|------------|--------------------|--|----------------|----|-------|---------|--|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | | Chwytki i narzędzia robotów | | | | | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 78 | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | | | | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | | Studia pierwszego stopnia | | | | | | Profil studiów | | | | praktyczny | | | | | | |
| Kierunek studiów | | | Automatyka i robotyka | | | | | | Specjalność | | | | RiM | | | | | | |
| Moduł kształcenia | | | Specjalnościowy | | | | | | Język wykładowy | | | | polski | | | | | | |
| Semestr | | | VI | | | | | | Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie z oceną | | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | | Laboratorium | | | Projekt | | Wykład | | Ćwiczenia | | | Laboratorium | | | Projekt | |
| 15 | ZO6 | 2 | | | | | | | | 9 | ZO6 | 2 | | | | | | | |
| | | | | | 30 | ZO6 | 4 | | | | | | | | | 18 | ZO6 | 4 | |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | 15 | | | | | | | | Wykład | | 9 | | | | | | | |
| Laboratorium | | 30 | | | | | | | | Laboratorium | | 18 | | | | | | | |
| Razem | | 45 | | | | | | | | Razem | | 27 | | | | | | | |
| Praca własna studenta | | 105 | | | | | | | | Praca własna studenta | | 123 | | | | | | | |
| Razem | | 150 | | | | | | | | Razem | | 150 | | | | | | | |
| ECTS | | 6 | | | | | | | | ECTS | | 6 | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| kurs wytrzymałości materiałów, podstawy robotyki | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Opanowanie przez studenta wiedzy o konstrukcjach i układach napędowych oraz sensorycznych chwytaków i narzędzi robotów | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | | OPIS | | | | | | | | | | | | | | | EFEKT | | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | | Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą mechaniki oraz konstrukcji mechanicznych, jak również stosowanych w nich materiałach i sposobach ich doboru w celu zapewnienia właściwego cyklu życia urządzeń i systemów technicznych | | | | | | | | | | | | | | | K_W09 | | |
| W1.1 | | Potrafi samodzielnie zaprojektować chwytak manipulatora na podstawie zadanych parametrów | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W2 | | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie nowoczesnych robotów przemysłowych obejmującą: (1) podstawowe układy napędowe i sensoryczne robotów przemysłowych, (2) ograniczenia związane z funkcjonowaniem robotów przemysłowych, (3) typowe zastosowania robotów w przemyśle | | | | | | | | | | | | | | | K_W11 | | |
| W2.1 | | Ma wiedzę z zakresu obliczania charakterystyk siłowych i przemieszczeniowych chwytaka | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W3 | | Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie obecnego stanu oraz najnowszych trendów rozwoju automatyki i robotyki | | | | | | | | | | | | | | | K_W17 | | |
| W3.1 | | Potrafi śledzić tendencje rozwojowe w zakresie konstrukcji chwytaków | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W4 | | Ma zaawansowaną wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | | | | | | | | | | | | | | | K_W18 | | |
| W4.1 | | Rozumie wpływ poprawności stosowania kryteriów doboru parametrów konstrukcji na żywotność konstrukcji | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W5 | | Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | | | | | | | | | | | | | | | K_W19 | | |
| W5.1 | | Zna zasady dotyczące stosowania ochrony własności przemysłowej oraz konsekwencje jej naruszenia | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Umiejętności | | | | | |
|---------------------------------|--|---|------------------------|-------|-----|
| U1 | Posiada umiejętności językowe na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego uwzględniające słownictwo stosowane w działalności inżyniera z obszaru automatyki i robotyki | | | K_U04 | |
| | U1.1 | Potrafi czerpać wiadomości z literatury branżowej wydawanej w języku angielskim | | | |
| Kompetencje | | | | | |
| K1 | Ma świadomość potrzeby jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki dla wybranego kierunku studiów | | | K_K04 | |
| | K1.1 | Rozumie znaczenie precyzyjnego przedstawiania informacji technicznych i ich wpływ na bezpieczeństwo użytkownika danego obiektu technicznego | | | |
| | K1.2 | Potrafi zaplanować ścieżkę rozwoju zawodowego poprzez aktywny udział w kursach i szkoleniach branżowych | | | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | | ST | NST |
| TEMAT | | | | 45 | 27 |
| Wykład | | | | 15 | 9 |
| 1 | Charakterystyka efektorów robotów przemysłowych. | | | 3 | 1 |
| 2 | Rozwiązania konstrukcyjnych chwytaków. Mechanizmy chwytaków. | | | 3 | 2 |
| 3 | Chwytki podciśnieniowe i magnetyczne. Chwytki wielozadaniowe o strukturze ludzkiej dłoni. | | | 3 | 2 |
| 4 | Napędy chwytaków. Układy sensoryczne chwytaków. Układy wymiany narzędzi – uchwyty i magazyny. | | | 3 | 2 |
| 5 | Narzędzia robotów do realizacji operacji technologicznych. | | | 3 | 2 |
| Laboratorium | | | | 30 | 18 |
| 1 | określanie charakterystyki obciążeń chwytaka w funkcji prędkości przemieszczenia | | | 6 | 2 |
| 2 | Sprawdzenie wymagań siły nacisku chwytaka w zależności od ciężaru obiektu i prędkości przemieszczania | | | 6 | 4 |
| 3 | analiza konstrukcji różnych typów chwytaka | | | 6 | 4 |
| 4 | dobór napędu do konstrukcji chwytaka | | | 6 | 4 |
| 5 | analiza możliwości mocowania narzędzi wykonawczych do różnych typów chwytaka | | | 6 | 4 |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | | | |
| KOD | OPIS | | | EFEKT | |
| | | Wiedza | Wykład | | |
| W1 | W1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W09 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| W2 | W2.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W11 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| W3 | W3.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W17 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| W4 | W4.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W18 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| W5 | W5.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W19 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| | | Umiejętności | Wykład | | |
| U1 | U1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_U04 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| | | Kompetencje | Wykład | | |
| K1 | K1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_K04 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| | | Wiedza | Laboratorium | | |
| W1 | W1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W09 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| W2 | W2.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W11 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| W3 | W3.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W17 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |
| W4 | W4.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W18 | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | |

| | | | | | | |
|---|---|--|------------------------|---|-----|-----|
| W4 | W4.1 | 2 | aktywność na zajęciach | K_W10 | | |
| W5 | W5.1 | 1 | kolokwium ustne | K_W19 | | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | | |
| Umiejętności Laboratorium | | | | | | |
| U1 | U1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_U04 | | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | | |
| Kompetencje Laboratorium | | | | | | |
| K1 | K1.1 | 1 | kolokwium ustne | K_K04 | | |
| | | 2 | aktywność na zajęciach | | | |
| FORMY OCENY | | | | | | |
| Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę: | | | | | | |
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów | | |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów | | |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów | | |
| Kryteria oceniania wg skali: | | | | | | |
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym | | | | |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym | | | | |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym | | | | |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym | | | | |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym | | | | |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | | |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce | | | | |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | | |
| NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA | | | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | | |
| | | Forma aktywności | | | | |
| | | Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | | 45 | 27 |
| Praca własna | 1 | Przygotowanie do zajęć | | | 20 | 30 |
| | 2 | Czytanie wskazanej literatury | | | 20 | 25 |
| | 3 | Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp. | | | 25 | 25 |
| | 4 | Przygotowanie pracy semestralnej | | | 20 | 25 |
| | 5 | Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia | | | 20 | 18 |
| | | Suma godzin: | | | 150 | 150 |
| | | Punkty ECTS: | | | 6 | 6 |
| LITERATURA | | | | | | |
| Podstawowa | | | | | | |
| 1 | M. Szelerski. Robotyka przemysłowa : teoria, budowa, eksploatacja. Krosno : Wydawnictwo "KaBe". Rok wydania: 2019 J. Honczarenko. Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. 2010 T. Szkodny. Podstawy robotyki. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. 2012 | | | | | |
| Uzupelniająca | | | | | | |
| 1 | B. Fijałkowski, J. Tutaj. Mechatronika: wprowadzenie do zintegrowanego napędu elektromechanicznego. Nowy Sącz: Wydawnictwo Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej 2018 | | | | | |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|----|--------------|---|----|---------|---|---|----|------------|--|----------------|--------------|----|---|---------|---|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Nawigacja i lokalizacja robotów | | | | | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 79 | | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | | | | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | | | | | Profil studiów | | | | praktyczny | | | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | | | Specjalność | | | | RiM | | | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | | | | | Język wykładowy | | | | polski | | | | | |
| Semestr | | VII | | | | | | | | Forma zaliczenia | | | | Egzamin | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | | Laboratorium | | | Projekt | | Wykład | | Ćwiczenia | | | Laboratorium | | | Projekt | |
| 15 | E7 | 2 | | | | | | | | 9 | E7 | 2 | | | | | | | |
| | | | | 15 | ZO7 | 1 | | | | | | | | 9 | ZO7 | 1 | | | |
| | | | | | | | 15 | ZO7 | 1 | | | | | | | | 9 | ZO7 | 1 |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | 15 | | | | | | | | Wykład | | 9 | | | | | | | |
| Laboratorium | | 15 | | | | | | | | Laboratorium | | 9 | | | | | | | |
| Projekt | | 15 | | | | | | | | Projekt | | 9 | | | | | | | |
| Razem | | 45 | | | | | | | | Razem | | 27 | | | | | | | |
| Praca własna studenta | | 55 | | | | | | | | Praca własna studenta | | 73 | | | | | | | |
| Razem | | 100 | | | | | | | | Razem | | 100 | | | | | | | |
| ECTS | | 4 | | | | | | | | ECTS | | 4 | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiedza z zakresu podstaw robotyki i sterowania robotów | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie formułowania i implementacji zadań lokalizacji oraz planowania ruchu robotów mobilnych, zapoznanie studentów z metodami i technikami nawigowania robotami mobilnymi, nabycie umiejętności integrowania dostępnych systemów robota mobilnego. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | OPIS | | | | | | | | | | | | | | | | | EFEKT | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | Ma zaawansowaną wiedzę o metodach, przyrządach i układach pomiarowych stosowanych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Zna wpływ tych czynników na możliwość utrzymania systemów i obiektów typowych dla studiowanego kierunku studiów | | | | | | | | | | | | | | | | | K_W08 | |
| | W1.1 | Ma wiedzę w zakresie podstawowych systemów i typowych aplikacji robotyki mobilnej. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W2 | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie nowoczesnych robotów przemysłowych obejmującą: (1) podstawowe układy napędowe i sensoryczne robotów przemysłowych, (2) ograniczenia związane z funkcjonowaniem robotów przemysłowych, (3) typowe zastosowania robotów w przemyśle | | | | | | | | | | | | | | | | | K_W11 | |
| | W2.1 | Zna i potrafi zastosować proste modele robotów mobilnych. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U1 | Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością | | | | | | | | | | | | | | | | | K_U18 | |
| | U1.1 | Potrafi kreatywnie posługiwać się dedykowanym oprogramowaniem i dostępnymi bibliotekami numerycznymi w implementowaniu zadań nawigacji | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kompetencje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1 | Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole | | | | | | | | | | | | | | | | | K_K01 | |
| | K1.1 | Potrafi w zadaniu grupowym zaprojektować układ nawigacji robota. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | | ST | NST |
|---|--|--|-----------------------------------|------------|---|
| TEMAT | | | | 45 | 27 |
| Wykład | | | | 15 | 9 |
| 1 | Trilateracja – metoda wyznaczenia pozycji | | | 2 | 1 |
| 2 | GPS, GLONASS i GNSS. Podstawowe zastosowania GPS. Istota działania GPS | | | 4 | 1 |
| 3 | Czujniki typu IMU, systemy określania położenia i orientacji, filtracja wstępna i obróbka sygnałów | | | 4 | 3 |
| 4 | Systemy nawigacji zliczeniowej robotów mobilnych, odometria, źródła błędów i możliwe sposoby ich kompensacji | | | 3 | 2 |
| 5 | Systemy nawigacyjne dla mobilnych robotów kołowych | | | 2 | 2 |
| Laboratorium | | | | 15 | 9 |
| 1 | Trilateracja – metoda wyznaczenia pozycji | | | 2 | 1 |
| 2 | GPS, GLONASS i GNSS. Podstawowe zastosowania GPS. Istota działania GPS | | | 4 | 1 |
| 3 | Czujniki typu IMU, systemy określania położenia i orientacji, filtracja wstępna i obróbka sygnałów | | | 4 | 3 |
| 4 | Systemy nawigacji zliczeniowej robotów mobilnych, odometria, źródła błędów i możliwe sposoby ich kompensacji | | | 3 | 2 |
| 5 | Systemy nawigacyjne dla mobilnych robotów kołowych | | | 2 | 2 |
| Projekt | | | | 15 | 9 |
| 1 | Trilateracja – metoda wyznaczenia pozycji | | | 2 | 1 |
| 2 | GPS, GLONASS i GNSS. Podstawowe zastosowania GPS. Istota działania GPS | | | 4 | 1 |
| 3 | Czujniki typu IMU, systemy określania położenia i orientacji, filtracja wstępna i obróbka sygnałów | | | 4 | 3 |
| 4 | Systemy nawigacji zliczeniowej robotów mobilnych, odometria, źródła błędów i możliwe sposoby ich kompensacji | | | 3 | 2 |
| 5 | Systemy nawigacyjne dla mobilnych robotów kołowych | | | 2 | 2 |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | | | |
| KOD | | OPIS | | | EFEKT |
| | | Wiedza | | | Wykład |
| W1 | W1.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_W08 |
| W2 | W2.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_W11 |
| | | Umiejętności | | | Wykład |
| U1 | U1.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_U18 |
| | | Kompetencje | | | Wykład |
| K1 | K1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_K01 |
| | | Wiedza | | | Laboratorium |
| W1 | W1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_W08 |
| W2 | W2.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_W11 |
| | | Umiejętności | | | Laboratorium |
| U1 | U1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_U18 |
| | | Kompetencje | | | Laboratorium |
| K1 | K1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_K01 |
| | | Wiedza | | | Projekt |
| W1 | W1.1 | 1 | projekt | | K_W08 |
| W2 | W2.1 | 1 | projekt | | K_W11 |
| | | Umiejętności | | | Projekt |
| U1 | U1.1 | 1 | projekt | | K_U18 |
| | | Kompetencje | | | Projekt |
| K1 | K1.1 | 1 | projekt | | K_K01 |
| FORMY OCENY | | | | | |
| Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę: | | | | | |
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | | | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | | | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | | | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów |
| Kryteria oceniania wg skali: | | | | | |
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym | | | |

| | | | |
|---|---|---|--------------|
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym | |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym | |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym | |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym | |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce | |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | |
| NAKŁAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
| Forma aktywności | | | |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | 45 27 | |
| PW | 1 | Przygotowanie do zajęć | 5 5 |
| | 2 | Przygotowanie projektu | 35 45 |
| | 3 | Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia | 15 23 |
| | | Suma godzin: | 100 100 |
| | | Punkty ECTS: | 4 4 |
| LITERATURA | | | |
| Podstawowa | | | |
| 1 | Oniśko, A., Wybrane zagadnienia informatyki technicznej. Modelowanie i przetwarzanie informacji w warunkach niepewności, 2022. | | |
| 2 | Honczarenko J.: - Roboty Przemysłowe WNT 2010. | | |
| 3 | Dulęba I.: Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001. | | |
| Uzupełniająca | | | |
| 1 | Buehler M., Iagnemma K., Singh S. (Eds.), The DARPA Urban Challenge. Autonomous Vehicles in City Traffic, STAR Vol. 56, Springer, 2010. | | |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|--|--|---|--|---------|--|-----------------------|----|-----------|--|----------------|--|---------|--|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Diagnostyka systemów automatyki i robotyki | | | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 80 | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | | | Profil studiów | | | | praktyczny | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | Specjalność | | | | RiM | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | | | Język wykładowy | | | | polski | | | |
| Semestr | | V | | | | | | Forma zaliczenia | | | | Egzamin | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | |
| 15 | E5 | 2 | | | | | | 9 | E5 | 2 | | | | | |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | |
| Wykład | | 15 | | | | | | Wykład | | 9 | | | | | |
| Razem | | 15 | | | | | | Razem | | 9 | | | | | |
| Praca własna studenta | | 35 | | | | | | Praca własna studenta | | 41 | | | | | |
| Razem | | 50 | | | | | | Razem | | 50 | | | | | |
| ECTS | | 2 | | | | | | ECTS | | 2 | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | |
| wiedza z zakresu sieci komputerowych, sztuczna inteligencja , Podstawy robotyki | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | |
| zapoznanie studentów z podstawami teorii niezawodności w odniesieniu do systemów złożonych, w których występują manipulatory i roboty | | | | | | | | | | | | | | | |
| zapoznanie studentów metodologią badania własności manipulatorów zgodnie z normą PN-EN 9283 | | | | | | | | | | | | | | | |
| zapoznanie studentów z podstawowymi technikami diagnostyki procesów | | | | | | | | | | | | | | | |
| ukształtowanie wiedzy odnośnie technik (również zdalnych) diagnostycznych manipulatorów i robotów | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | | OPIS | | | | | | | | | | | | EFEKT | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | | Ma zaawansowaną wiedzę o metodach, przyrządach i układach pomiarowych stosowanych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Zna wpływ tych czynników na możliwość utrzymania systemów i obiektów typowych dla studiowanego kierunku studiów | | | | | | | | | | | | K_W08 | |
| W1.1 | | Potrafi posługiwać się multimetrem w celu wykrywania uszkodzeń napędów elektrycznych. | | | | | | | | | | | | | |
| W2 | | Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania | | | | | | | | | | | | K_W14 | |
| W2.1 | | Zna podstawowe certyfikaty bezpieczeństwa i elektryczne stosowane w oznaczaniu manipulatorów i robotów. | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | | | | |
| U1 | | Potrafi rozwiązywać zagadnienia związane z eksploatacją robotów przemysłowych, takie jak: (1) zadanie kinematyki prostej i odwrotnej dla typowych manipulatorów przemysłowych, (2) zastosowanie typowych języków i sposobów programowania robotów, (3) zastosowanie zasad bezpieczeństwa związanych z wykorzystaniem robotów | | | | | | | | | | | | K_U13 | |
| U1.1 | | Potrafi skutecznie przewidzieć możliwe awarie robotów bazując na dostępnych danych pomiarowych. | | | | | | | | | | | | | |
| U2 | | Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle | | | | | | | | | | | | K_U20 | |
| U2.1 | | Zna regulamin BHP pracy z robotami i manipulatorami przemysłowymi. | | | | | | | | | | | | | |
| Kompetencje | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|-----------------------------------|---|--------------|
| K1 | Ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego | | | K_K02 | |
| | K1.1 | Potrafi zdobywać wiedzę z najnowszych publikacji w dziedzinie diagnostyki uszkodzeń i awarii robotów przemysłowych. | | | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | | ST | NST |
| TEMAT | | | | 15 | 9 |
| Wykład | | | | 15 | 9 |
| 1 | Pojęcia podstawowe diagnostyki, niezawodności i bezpieczeństwa systemów | | | 3 | 1 |
| 2 | Przemysłowe standardy transmisji danych oparte o standard ProfiBus i ich zastosowanie w diagnostyce systemów | | | 4 | 3 |
| 3 | Badania diagnostyczne manipulatorów zgodnie z normą PN-EN 9283 | | | 5 | 3 |
| 4 | Bezpieczeństwo systemów przemysłowych | | | 3 | 2 |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | | | |
| KOD | OPIS | | | | EFEKT |
| | Wiedza | | Wykład | | |
| W1 | W1.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_W08 |
| W2 | W2.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_W14 |
| | Umiejętności | | Wykład | | |
| U1 | U1.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_U13 |
| U2 | U2.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_U20 |
| | Kompetencje | | Wykład | | |
| K1 | K1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_K02 |
| FORMY OCENY | | | | | |
| Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę: | | | | | |
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów | |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów | |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów | |
| Kryteria oceniania wg skali: | | | | | |
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym | | | |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym | | | |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym | | | |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym | | | |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym | | | |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce | | | |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | |
| NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA | | | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
| Forma aktywności | | | | | |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | | | | 15 | 9 |
| PW | 1 | Przygotowanie do zajęć | | 10 | 10 |
| | 2 | Czytanie wskazanej literatury | | 5 | 5 |
| | 3 | Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia | | 20 | 26 |
| | | | | Suma godzin: | 50 |
| | | | | Punkty ECTS: | 2 |
| LITERATURA | | | | | |
| Podstawowa | | | | | |
| 1 | Szelerski, M., O utrzymaniu ruchu w zakładach produkcyjnych, 2023 | | | | |
| 2 | Szymaniec, S., Kacperak, M., Utrzymanie ruchu w przemyśle : informatyka i cyberbezpieczeństwo, diagnostyka przemysłowa, praktyka, 2021 | | | | |
| 3 | Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011 | | | | |
| Uzupelniająca | | | | | |
| 1 | Korbicz i inni (Red.), Diagnostyka procesów, WNT, 2002 | | | | |
| 2 | Witczak M., Modelling and estimation strategies for fault diagnosis of non-linear systems, Springer, Berlin, 2007 | | | | |
| 3 | Patan K., Artificial neural networks for the modeling and fault diagnosis of technical processes, Springer, Berlin, 2008 | | | | |

| INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--------------|-----|---------|--|------------------|--|---|----|------------|--|----------------|-----|---------|--|-------|--|
| Nazwa przedmiotu (modułu) | | Mechatronika | | | | | | | | | | | | Kod przedmiotu | | 81 | | | |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | | | | | | | | | | Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | | Studia pierwszego stopnia | | | | | | Profil studiów | | | | praktyczny | | | | | | | |
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | Specjalność | | | | RiM | | | | | | | |
| Moduł kształcenia | | Specjalnościowy | | | | | | Język wykładowy | | | | polski | | | | | | | |
| Semestr | | V | | | | | | Forma zaliczenia | | | | Egzamin | | | | | | | |
| WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | | | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratorium | | Projekt | | | |
| 15 | E5 | 3 | | | | | | | | 9 | E5 | 3 | | | | | | | |
| | | | | 15 | ZO5 | 2 | | | | | | | | 9 | ZO5 | 2 | | | |
| SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUDIA STACJONARNE | | | | | | | | | | STUDIA NIESTACJONARNE | | | | | | | | | |
| Wykład | | 15 | | | | | | | | Wykład | | 9 | | | | | | | |
| Laboratorium | | 15 | | | | | | | | Laboratorium | | 9 | | | | | | | |
| Razem | | 30 | | | | | | | | Razem | | 18 | | | | | | | |
| Praca własna studenta | | 95 | | | | | | | | Praca własna studenta | | 107 | | | | | | | |
| Razem | | 125 | | | | | | | | Razem | | 125 | | | | | | | |
| ECTS | | 5 | | | | | | | | ECTS | | 5 | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| kurs grafiki inżynierskiej i wytrzymałości materiałów, fizyka | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Opanowanie wiedzy w zakresie projektowania mechatronicznego układów mechanicznych | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOD | OPIS | | | | | | | | | | | | | | | | | EFEKT | |
| Wiedza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W1 | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie fizyki dotyczącą mechaniki, termodynamiki, optyki, elektryczności i magnetyzmu oraz fizyki ciała stałego, włączając wiedzę konieczną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach regulacji automatycznej. Ma podstawową wiedzę z zakresu wybranej specjalności i potrafi stosować ją w obszarze studiowanego kierunku studiów | | | | | | | | | | | | | | | | | K_W03 | |
| | W1.1 | Wie jakie reguły rządzą nowoczesnym systemem mechatronicznym. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W2 | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, w tym wiedzę o podstawowych zjawiskach, prawach, wielkościach i jednostkach niezbędną do analizy prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego. Rozumie i potrafi stosować tę wiedzę w aspekcie zagadnień automatyki i robotyki | | | | | | | | | | | | | | | | | K_W07 | |
| | W2.1 | Wie jak działają podstawowe elementy składające się na układ mechatroniczny, tj. elementy automatyki, elektroniki i elektrotechniki. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U1 | Potrafi wykorzystać i właściwie dobrać aplikacje do obliczeń inżynierskich, syntezy i analizy modeli systemów, zarówno cyfrowych jak i analogowych | | | | | | | | | | | | | | | | | K_U05 | |
| | U1.1 | Potrafi korzystać z programów typu CAD i Matlab do zaprojektowania systemów mechatronicznych. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U2 | Potrafi dobierać i stosować podstawowe elementy elektroniczne i układy scalone do budowy prostych układów elektronicznych | | | | | | | | | | | | | | | | | K_U09 | |
| | U2.1 | Potrafi zastosować odpowiednie elementy drobnej elektroniki (rezystory, kondensatory itp.) oraz mikrokontrolery do realizacji prostych układów mechatronicznych. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Kompetencje | | | | | |
|---|--|--|-----------------------------------|-------|---|
| K1 | Ma świadomość potrzeby jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki dla wybranego kierunku studiów | | | K_K04 | |
| | K1.1 | Jasno precyzuje, do czego mogą służyć nowoczesne układy mechatroniczne. | | | |
| K2 | Ma świadomość konieczności współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, określając priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | | | K_K06 | |
| | K2.1 | Potrafi zrealizować prosty projekt grupowy polegający na budowie wybranego układu mechatronicznego. | | | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA | | | | ST | NST |
| TEMAT | | | | 30 | 18 |
| Wykład | | | | 15 | 9 |
| 1 | Narzędzia do projektowania mechatronicznego | | | 3 | 2 |
| 2 | Projektowanie mechatroniczne układów mechanicznych | | | 3 | 2 |
| 3 | Projektowanie mechatroniczne układów elektronicznych | | | 3 | 2 |
| 4 | Narzędzia informatyczne. | | | 3 | 2 |
| 5 | Narzędzia CAD/CAE do wirtualnego prototypowania | | | 3 | 1 |
| Laboratorium | | | | 15 | 9 |
| 1 | Narzędzia do projektowania mechatronicznego | | | 3 | 2 |
| 2 | Projektowanie mechatroniczne układów mechanicznych | | | 3 | 2 |
| 3 | Projektowanie mechatroniczne układów elektronicznych | | | 3 | 2 |
| 4 | Narzędzia informatyczne. | | | 3 | 2 |
| 5 | Narzędzia CAD/CAE do wirtualnego prototypowania | | | 3 | 1 |
| WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | | | | |
| KOD | OPIS | | | | EFEKT |
| | Wiedza | | Wykład | | |
| W1 | W1.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_W03 |
| W2 | W2.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_W07 |
| | Umiejętności | | Wykład | | |
| U1 | U1.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_U05 |
| U2 | U2.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_U09 |
| | Kompetencje | | Wykład | | |
| K1 | K1.1 | 1 | egzamin pisemny pytania zamknięte | | K_K04 |
| K2 | K2.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_K06 |
| | Wiedza | | Laboratorium | | |
| W1 | W1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_W03 |
| W2 | W2.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_W07 |
| | Umiejętności | | Laboratorium | | |
| U1 | U1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_U05 |
| U2 | U2.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_U09 |
| | Kompetencje | | Laboratorium | | |
| K1 | K1.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_K04 |
| K2 | K2.1 | 1 | aktywność na zajęciach | | K_K06 |
| FORMY OCENY | | | | | |
| Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę: | | | | | |
| 2,0 | student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów | | | 4,0 | student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów |
| 3,0 | student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów | | | 4,5 | student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów |
| 3,5 | student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów | | | 5,0 | student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów |
| Kryteria oceniania wg skali: | | | | | |
| bardzo dobry | 5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym | | | |
| dobry plus | 4,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym | | | |
| dobry | 4 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym | | | |
| dostateczny plus | 3,5 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym | | | |
| dostateczny | 3 | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym | | | |
| niedostateczny | 3 | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | |
| zaliczone | zal | student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce | | | |
| niezaliczone | nzal | student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce | | | |

| NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA | | | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
|--------------------------------------|--|---|---|-----|
| | | Forma aktywności | | |
| | | Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk | 30 | 18 |
| Praca własna | 1 | Przygotowanie do zajęć | 10 | 10 |
| | 2 | Czytanie wskazanej literatury | 10 | 10 |
| | 3 | Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia | 30 | 30 |
| | 4 | Przygotowanie sprawozdań ze zrealizowanych zadań laboratoryjnych | 45 | 57 |
| | | Suma godzin: | 125 | 125 |
| | | Punkty ECTS: | 5 | 5 |
| LITERATURA | | | | |
| Podstawowa | | | | |
| 1 | Borys, S. Dyczkowski, R. Siwek, M.: Robotyzacja i automatyzacja : przemysł 4.0, 2023 | | | |
| 2 | Krieser, W.: Sterowanie pneumatyczne i elektropneumatyczne, 2021 | | | |
| 3 | Jarzębowska, E., Dynamika i sterowanie układami mechanicznymi : pojazdy kołowe i podwodne bezzałogowe obiekty latające satelity i manipulatory kosmiczne, 2021 | | | |
| Uzupełniająca | | | | |
| 1 | Macko, M., Rysunek techniczny maszynowy dla automatyków i mechatroników, 2023 | | | |