

**Program studiów****Część A) programu studiów\*****Efekty uczenia się**

|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wydział prowadzący studia:                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej                                                                               |
| Kierunek na którym są prowadzone studia:                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | automatyka i robotyka                                                                                                             |
| Poziom studiów:                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | studia drugiego stopnia                                                                                                           |
| Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | poziom 7                                                                                                                          |
| Profil studiów:                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | praktyczny                                                                                                                        |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | magister inżynier                                                                                                                 |
| Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Dyscyplina: automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%)<br><br>Dyscyplina wiodąca: automatyka, elektronika i elektrotechnika |
| Symbol                                                                                                                     | Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                   |
| WIEDZA                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                   |
| K_W01                                                                                                                      | ma pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki i fizyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu automatyki i robotyki: <ul style="list-style-type: none"><li>• opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także zjawisk fizycznych w nich występujących,</li><li>• opisu i analizy działania systemów automatyki i robotyki, w tym systemów zawierających układy programowalne,</li><li>• opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów,</li><li>• projektowania i syntezy, układów regulacji oraz urządzeń i systemów automatyki</li></ul> |                                                                                                                                   |
| K_W02                                                                                                                      | zna zaawansowane metody, techniki, narzędzia i bazę elementową do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu studiowanej specjalności                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                   |
| K_W03                                                                                                                      | posiada wiedzę na temat projektowania i programowania strukturalnego oraz obiektowego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                   |
| K_W04                                                                                                                      | posiada wiedzę pozwalającą w ponadpodstawowy sposób pracować samodzielnie, jak i w grupie, pełniąc różnego typu role zawodowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                   |
| K_W05                                                                                                                      | posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie specjalizowanych języków programowania i zaawansowanych konstrukcji w językach programowania, posiada wiedzę o przydatnych narzędziach oraz bibliotekach narzędzi/funkcji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                   |
| K_W06                                                                                                                      | posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej konstrukcji i analizy algorytmów oraz metod optymalizacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |
| K_W07                                                                                                                      | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w szczególności wiedzę niezbędną do projektowania i analizy właściwości algorytmów regulacji ze sprzężeniem zwrotnym, w tym analizy stabilności systemów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
| K_W08                                                                                                                      | zna metody diagnostyki, w tym autodiagnostyki elementów wykonawczych i pomiarowych; diagnostyki z wykorzystaniem modeli procesów oraz regulacji tolerującej uszkodzenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                   |

|                              |                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K_W09                        | ma wiedzę konieczną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej                   |
| K_W10                        | orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych automatyki i robotyki                                                                                                                |
| K_W11                        | zna sieci neuronowe i systemy rozmyte oraz możliwości ich zastosowania w modelowaniu i projektowaniu algorytmów regulacji                                                                                 |
| K_W12                        | zna podstawowe klasy sprzętu stosowanego w systemach sterowania np. sterowniki programowalne, regulatory proste i wielofunkcyjne, rozproszone systemy sterowania oraz zadania oprogramowania SCADA        |
| K_W13                        | ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad modelowania, konstruowania i analiz koniecznych w pracy inżynierskiej                                                                               |
| K_W14                        | zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy                                                                                                                                                  |
| K_W15                        | zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości                                                                                                         |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b>          |                                                                                                                                                                                                           |
| K_U01                        | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie |
| K_U02                        | posiada umiejętność syntezy metod i typowych koncepcji w obszarze studiowanej specjalności                                                                                                                |
| K_U03                        | umie formułować algorytmy i je programować z użyciem wybranych narzędzi i środowisk programistycznych                                                                                                     |
| K_U04                        | potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu                                                                                                      |
| K_U05                        | potrafi wykorzystywać właściwe narzędzia programistyczne pozwalające na realizację projektów w zakresie studiowanej specjalności                                                                          |
| K_U06                        | potrafi samodzielnie ocenić czas życia i niezawodność złożonego procesu technologicznego, produkcyjnego lub programu komputerowego                                                                        |
| K_U07                        | potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników.                      |
| K_U08                        | potrafi konfigurować i programować urządzenia wykorzystywane w automatyce i robotyce                                                                                                                      |
| K_U09                        | potrafi projektować układy mechaniczne i sterowania robotów z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych                                                                                |
| K_U10                        | potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi                                                                                               |
| K_U11                        | potrafi przeprowadzić testy i postawić diagnozę w niesprawnych systemach automatyki                                                                                                                       |
| K_U12                        | potrafi projektować zaawansowane układy i systemy automatyki przeznaczone do różnych zastosowań, w tym systemy wykorzystujące przetwarzanie sygnałów                                                      |
| K_U13                        | potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne                                                                                           |
| K_U14                        | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich                                                                                                                         |
| K_U15                        | potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców                                                                                                                     |
| K_U16                        | potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią                                                                |
| K_U17                        | potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach, kierować pracą zespołu                                                                             |
| K_U18                        | potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie                                                                                     |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> |                                                                                                                                                                                                           |

|       |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K_K01 | zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu |
| K_K02 | ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania                                                                                                                                                               |
| K_K03 | posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera                                                                                                                                |
| K_K04 | jest gotów do pracy w warunkach środowiska przemysłowego                                                                                                                                                                      |
| K_K05 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy                                                                                                                                                                             |
| K_K06 | rozumie i docenia znaczenie prawnych aspektów prowadzenia badań oraz uczciwości intelektualnej i działa na rzecz przestrzegania tych zasad                                                                                    |
| K_K07 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje                                              |

**Część B) programu studiów**

**Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się**

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wydział prowadzący studia:</b>                                                                                                 | Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Kierunek na którym są prowadzone studia:</b>                                                                                   | automatyka i robotyka                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Poziom studiów:</b>                                                                                                            | studia drugiego stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:</b>                                                                                         | poziom 7                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Profil studiów:</b>                                                                                                            | praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:</b> | Dyscyplina: automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%)<br><b>Dyscyplina wiodąca:</b> automatyka, elektronika i elektrotechnika                                                                                                                                                         |
| <b>Forma studiów:</b>                                                                                                             | studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Liczba semestrów:</b>                                                                                                          | 3 <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</b>                                                     | 90                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:</b>                                                                                  | 895 – 922                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:</b>                                                                                       | magister inżynier                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:</b>                                                                | Program kształcenia na kierunku Automatyka i robotyka wykazuje związki z misją i strategią UMK szczególnie w zakresie:<br>2.1.4. Tworzenie oryginalnej oferty edukacyjnej, zgodnej z ideą Procesu bolońskiego.<br>2.2.2. Pełniejsze uwzględnianie w ofercie edukacyjnej potrzeb rynku pracy, |

<sup>1</sup> Rozliczenie zajęć następuje po semestrze I i III.

|                                                                 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oczekiwań środowiska gospodarczego, instytucji samorządowych i organizacji tworzących infrastrukturę społeczną regionu.<br>3.2.7. Unowocześnienie bazy naukowo-dydaktycznej uwzględniające standardy światowe.                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się* |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Grupy przedmiotów                                               | Przedmiot                                          | Zakładane efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się ....                                                                                                                                                                                                                                             | Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Przedmioty rdzenia (łącznie 37 ECTS)                            | Modelowanie, identyfikacja i symulacja komputerowa | <b>Efekty uczenia się - wiedza</b><br>Student: <ul style="list-style-type: none"><li>• ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania, identyfikacji, symulacji komputerowych, programowania obiektowego, systemów nadzorujących SCADA, w szczególności z wykorzystaniem sieci neuronowych, metod optymalizacji i teorii sterowania procesami ciągłymi i dyskretnymi,</li><li>• posiada wiedzę na temat projektowania i programowania obiektowego oraz wiedzę w zakresie zaawansowanej konstrukcji i analizy algorytmów, w tym dotyczących metod optymalizacji</li><li>• zna modele sieci neuronowych i systemy rozmyte oraz możliwości ich zastosowania w modelowaniu i projektowaniu,</li><li>• zna podstawowe klasy sprzętu stosowanego w systemach sterowania, w tym sterowniki programowalne, regulatory proste i wielofunkcyjne, rozproszone systemy sterowania oraz zadania oprogramowania SCADA,</li><li>• potrafi projektować układy mechaniczne i sterowania robotów z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych,</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Metody dydaktyczne podające:</b><br/>Wykład konwencjonalny,</li><li>• <b>Metody dydaktyczne poszukujące:</b><br/>Klasyczna metoda problemowa, Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Dyskusja, ćwiczenia</li><li>• <b>Metody dydaktyczne eksponujące:</b><br/>pokaz</li></ul> | Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje). |
|                                                                 | Programowanie obiektowe                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 | Systemy nadzorujące SCADA                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 | Sieci neuronowe w modelowaniu i sterowaniu         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 | Teoria i metody optymalizacji                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 | Teoria sterowania procesami ciągłymi i dyskretnymi |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 | Projekt przejściowy                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 | Logika rozmyta                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 | Programowanie robotów mobilnych                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 | Seminarium dyplomowe                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• orientuje się w obecnym stanie wiedzy oraz w najnowszych trendach rozwojowych automatyki i robotyki</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się - umiejętności</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,</li> <li>• potrafi wykorzystywać właściwe narzędzia programistyczne pozwalające na realizację projektów,</li> <li>• umie formułować algorytmy i je programować z użyciem wybranych narzędzi i środowisk programistycznych, a także potrafi programować i konfigurować urządzenia,</li> <li>• potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego, a także potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników</li> <li>• potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności oraz potrafi precyzyjnie formułować pytania i znajdować na nie odpowiedzi,</li> <li>• ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania,</li> <li>• posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera</li> <li>• ma świadomość doniosłej roli i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności</li> </ul> |  |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                              |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              |                                                                         | inżyniera, w tym jej wpływu na środowisko.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Przedmioty specjalistyczne I do wyboru dla spec. Systemy mikroprocesorowe (do wyboru łącznie 20 ECTS)</b> | Programowanie systemów wbudowanych                                      | <b>Efekty uczenia się - wiedza</b><br>Student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie opisu i analizy działania systemów wbudowanych, systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, systemów kontrolno-pomiarowych w układach programowalnych, procesorów sygnałowych i rekonfigurowalnych struktur cyfrowych,</li> <li>• ma wiedzę o systemach bazodanowych i metodach przetwarzania danych.</li> </ul> <b>Efekty uczenia się - umiejętności</b><br>Student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wykorzystywać właściwe narzędzia programistyczne pozwalające na realizację projektów,</li> <li>• potrafi konfigurować i programować urządzenia wykorzystywane w automatyce i robotyce</li> <li>• potrafi przeprowadzić testy i postawić diagnozę w niesprawnych systemach automatyki,</li> <li>• potrafi projektować zaawansowane układy i systemy automatyki przeznaczone do różnych zastosowań, w tym systemy wykorzystujące przetwarzanie sygnałów,</li> <li>• posiada umiejętność syntezy metod i typowych koncepcji w obszarze systemów mikroprocesorowych,</li> <li>• potrafi samodzielnie ocenić czas życia i niezawodność złożonego procesu technologicznego, produkcyjnego lub programu komputerowego.</li> </ul> <b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b><br>Student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności oraz potrafi precyzyjnie formułować pytania i znajdować na nie odpowiedzi,</li> <li>• ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy</b></li> <li>• <b>Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz</b></li> <li>• <b>Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu</b></li> </ul> | Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje). |
|                                                                                                              | Systemy operacyjne czasu rzeczywistego                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                              | Projektowanie systemów kontrolno-pomiarowych w układach programowalnych |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                              | Rekonfigurowalne struktury cyfrowe                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                              | Akwizycja i przetwarzanie danych                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                              | Procesory sygnałowe                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                              | New trends in power electronics                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                              | lub inne z listy ogłaszanej corocznie                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                              |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                              |                                                     | <p>realizowane zadania, posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma świadomość doniosłej roli i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływu na środowisko.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Przedmioty specjalistyczne II do wyboru dla spec. Automatyzacja maszyn i urządzeń technologicznych (do wyboru łącznie 20 ECTS)</b></p> | Sterowanie adaptacyjne                              | <p><b>Efekty uczenia się - wiedza</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie opisu i analizy działania układów sterowania numerycznego maszyn, zrobotyzowanych systemów przemysłowych, cyfrowych systemów wizyjnych, sieci przemysłowych</li> <li>• ma wiedzę o wybranych problemach dotyczących konstrukcji maszyn i urządzeń</li> <li>• potrafi projektować zaawansowane układy sterowania adaptacyjnego przeznaczone do różnych zastosowań,</li> <li>• ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad modelowania, konstruowania i analiz koniecznych w pracy inżynierskiej.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się - umiejętności</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, a także potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji,</li> <li>• posiada umiejętność syntezy metod i typowych koncepcji w obszarze automatyzacji maszyn i urządzeń,</li> <li>• potrafi projektować zaawansowane układy i systemy automatyki przeznaczone do różnych zastosowań, w tym systemy wykorzystujące przetwarzanie sygnałów,</li> <li>• potrafi przeprowadzić testy i postawić diagnozę w niesprawnych systemach automatyki,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny,</b></li> <li>• <b>Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz,</b></li> <li>• <b>Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, ćwiczenia przy komputerze, projekt zespołowy</b></li> </ul> | <p>Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p> |
|                                                                                                                                              | Układy sterowania numerycznego maszyn               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                              | Zrobotyzowane systemy przemysłowe                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                              | Cyfrowe systemy wizyjne                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                              | Magistrale i sieci przemysłowe                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                              | Wybrane zagadnienia w konstrukcji maszyn i urządzeń |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                              | New trends in power electronics                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                              | lub inne z listy ogłaszanej corocznie               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|                                                                                   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi samodzielnie ocenić czas życia i niezawodność złożonego procesu technologicznego, produkcyjnego lub programu komputerowego,</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności oraz potrafi precyzyjnie formułować pytania i znajdować na nie odpowiedzi,</li> <li>• ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera<br/>ma świadomość doniosłej roli i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływu na środowisko.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Przedmioty rozwijające przedsiębiorczość (do wyboru łącznie 3 ECTS)</b></p> | Teoria niezawodności | <p><b>Efekty uczenia się - wiedza</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiada wiedzę pozwalającą pracować samodzielnie, jak i w grupie, pełniąc różnego typu role zawodowe,</li> <li>• ma wiedzę konieczną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej,</li> <li>• ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad modelowania, konstruowania i analiz koniecznych w pracy inżynierskiej,</li> <li>• zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się - umiejętności</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne,</li> <li>• potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich,</li> <li>• potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach, kierować pracą</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metoda dydaktyczna podająca:</b><br/><b>wykład konwersatoryjny, wykład problemowy</b></li> <li>• <b>Metoda dydaktyczna poszukująca:</b><br/><b>gielda pomysłów,</b></li> </ul> | <p>Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p> |
|                                                                                   | Innowacje            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                   | Przedsiębiorczość    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                          |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |                                      | <p>zespołu,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie,</li> <li>• potrafi samodzielnie ocenić czas życia i niezawodność złożonego procesu technologicznego, produkcyjnego lub programu komputerowego.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera,</li> <li>• potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy,</li> <li>• ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.</li> </ul>                                     |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Przedmioty ogólnouniwersyteckie (do wyboru łącznie 2 ECTS)</b></p> | <p>Przedmiot ogólnouniwersytecki</p> | <p><b>Efekty uczenia się - umiejętności</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,</li> <li>• potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu,</li> <li>• ma świadomość ważności i rozumie</li> </ul> | <p>• <b>Metoda dydaktyczna podająca:</b><br/><b>wykład konwersatoryjny, wykład problemowy</b></p> | <p>Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu. Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie zaliczenia na ocenę lub egzaminu. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p> |

|                                                         |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                         | pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Lektorat z języka obcego (obowiązkowy za 3 ECTS)</b> | Język angielski dla nauk technicznych 2 | <b>Efekty uczenia się - umiejętności</b><br>Student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią,</li> <li>• potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        | Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta. | Na sposoby weryfikacji osiągniętych kompetencji składają się:<br><br>- ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć, odrabianie zadań domowych oraz aktywność na zajęciach) -<br>śródsesemestralne pisemne testy kontrolne obejmujące sprawdzenie opanowanych przez studenta zagadnień<br>- śródsesemestralne kolokwia<br>prace pisemne<br>-wypowiedzi ustne<br>- Egzamin sprawdzający kompetencje językowe B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego |
| <b>Praktyki (obowiązkowe za 10 ECTS)</b>                | Praktyka zawodowa                       | <b>Efekty uczenia się - wiedza</b><br>Student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad modelowania, konstruowania i analiz koniecznych w pracy inżynierskiej,</li> <li>• zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,</li> <li>• zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.</li> </ul> <b>Efekty uczenia się - umiejętności</b><br>Student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi komunikować się na tematy</li> </ul> | <b>• Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, praca przy komputerze, projekt zespołowy</b>         | Zaliczenia praktyk dokonuje wydziałowy koordynator praktyk studenckich na podstawie potwierdzonego przez zakład pracy zaświadczenia o odbyciu praktyk oraz raportu z przebiegu praktyk zawierającego m.in. informacje o odbytych szkoleniach, opis zleconych                                                                                                                                                                                                       |

|                                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                 | <p>specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach, kierować pracą zespołu,</li> <li>• potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna warunki pracy w środowisku przemysłowym,</li> <li>• posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera,</li> <li>• ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.</li> </ul>                                                                                                                             |                                                                                                                                           | <p>i zrealizowanych zadań, informacje o zdobytych umiejętnościach, sugestie dot. modyfikacji programu studiów w celu lepszego przygotowania studentów do potrzeb rynku pracy.</p>     |
| <p><b>Praca dyplomowa (obowiązkowa za 15 ECTS)</b></p> | Praca dyplomowa | <p><b>Efekty uczenia się - wiedza</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiada szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną w tematyce pracy magisterskiej.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się - umiejętności</b><br/>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu, posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia zaawansowanych eksperymentów, obserwacji lub obliczeń w określonych obszarach studiowanej dyscypliny lub jej zastosowań, potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł,</li> <li>• potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń wraz z oceną dokładności wyników,</li> <li>• potrafi przedstawić wyniki badań</li> </ul> | Praca pisemna w oparciu o własne badania, symulacje, doświadczenia konfrontująca zdobytą wiedzę i umiejętności z aktualnym stanem wiedzy. | <p>Zaliczenie pracy dyplomowej wymaga akceptacji oraz recenzji promotora oraz pozytywnej opinii o pracy niezależnego recenzenta. Pracę dyplomową podsumowuje egzamin magisterski.</p> |

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pracy magisterskiej.<br><br><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się,</li><li>• rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej: plagiat czy autoplgiat, fałszowanie danych.</li></ul> |     |  |
| Praktyki**                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |  |
| Wymiar praktyk                                                                 | 3 miesiące                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |  |
| Forma odbywania praktyk                                                        | Praktyka odbywana w formie ciągłej w okresie sierpień-październik na przełomie I i II roku studiów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |  |
| Zasady odbywania praktyk                                                       | Zadaniem studenta jest przepracowanie w wybranym zakładzie pracy 300 godzin i osiągnięcie założonych efektów uczenia się przewidzianych dla praktyk. W tym czasie student, pod kierunkiem opiekuna praktyk, zobowiązany do zapoznania się ze strukturą zakładu pracy oraz zasadami jego funkcjonowania. Ponadto powinien odbyć szkolenie stanowiskowe w zakresie BHP, wykonać zadania powierzone mu przez opiekuna realizujące wszystkie zakładane efekty uczenia się. Student powinien ocenić zakres swojej wiedzy, umiejętności i kompetencji. Po odbyciu praktyki student powinien przedstawić raport końcowy. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |  |
| Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |  |
| Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |  |
|                                                                                | Dyscyplina naukowa lub artystyczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Punkty ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |  |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | liczba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | %   |  |
| 1.                                                                             | Automatyka, elektronika i elektrotechnika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 100 |  |

| Grupy przedmiotów zajęć              | Przedmiot                                          | Liczba punktów ECTS | Liczba ECTS w dyscyplinie:<br>(wpisać nazwy dyscyplin)**** |                    |                |  | Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru | Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując:<br>zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów*****/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne ***** |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|--|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                                    |                     | Automatyka, elektronika i elektrotechnika                  | ekonomia i finanse | językoznawstwo |  |                                       |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Przedmioty rdzenia (łącznie 37 ECTS) | Modelowanie, identyfikacja i symulacja komputerowa | 4                   | 4                                                          |                    |                |  |                                       | 2                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                      | Programowanie obiektowe                            | 3                   | 3                                                          |                    |                |  |                                       | 2                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                      | Systemy nadzorujące SCADA                          | 4                   | 4                                                          |                    |                |  |                                       | 2                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                      | Sieci neuronowe w modelowaniu i sterowaniu         | 4                   | 4                                                          |                    |                |  |                                       | 2                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                      | Teoria i metody optymalizacji                      | 4                   | 4                                                          |                    |                |  |                                       | 2                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                      | Teoria sterowania procesami ciągłymi i dyskretnymi | 4                   | 4                                                          |                    |                |  |                                       | 2                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                      | Projekt przejściowy                                | 4                   | 4                                                          |                    |                |  |                                       | 2                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                             |                                                                         |   |   |  |  |  |   |     |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--|--|---|-----|---|
|                                                                                                                             | Logika rozmyta                                                          | 4 | 4 |  |  |  |   | 2   | 2 |
|                                                                                                                             | Programowanie robotów mobilnych                                         | 4 | 4 |  |  |  |   | 2   | 3 |
|                                                                                                                             | Seminarium magisterskie                                                 | 2 | 2 |  |  |  |   | 1   | 0 |
| <b>Przedmioty specjalistyczne I dla spec. Systemy mikroprocesorowe (do wyboru łącznie 20 ECTS)</b>                          | Programowanie systemów wbudowanych                                      | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 3 |
|                                                                                                                             | Systemy operacyjne czasu rzeczywistego                                  | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 2 |
|                                                                                                                             | Projektowanie systemów kontrolno-pomiarowych w układach programowalnych | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 3 |
|                                                                                                                             | Rekonfigurowalne struktury cyfrowe                                      | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 3   | 3 |
|                                                                                                                             | Akwizycja i przetwarzanie danych                                        | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 2 |
|                                                                                                                             | Procesory sygnałowe                                                     | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 4 |
|                                                                                                                             | New trends in power electronics                                         | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2   | 1 |
|                                                                                                                             |                                                                         |   |   |  |  |  |   |     |   |
| <b>Przedmioty specjalistyczne II dla spec. Automatykacja maszyn i urządzeń technologicznych (do wyboru łącznie 20 ECTS)</b> | Sterowanie adaptacyjne                                                  | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 3 |
|                                                                                                                             | Układy sterowania numerycznego maszyn                                   | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 3 |
|                                                                                                                             | Zrobotyzowane systemy przemysłowe                                       | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 3 |
|                                                                                                                             | Cyfrowe systemy wizyjne                                                 | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 2 |
|                                                                                                                             | Magistrale i sieci przemysłowe                                          | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 3 |
|                                                                                                                             | Wybrane zagadnienia w konstrukcji maszyn i urządzeń                     | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2.5 | 2 |
|                                                                                                                             | New trends in power electronics                                         | 5 | 5 |  |  |  | 5 | 2   | 1 |

|                                                                    |                                         |           |              |             |             |  |              |              |              |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|--------------|-------------|-------------|--|--------------|--------------|--------------|
| <b>Przedmioty rozwijające przedsiębiorczość (do wyboru 3 ECTS)</b> | Teoria niezawodności                    | <b>1</b>  |              | <b>1</b>    |             |  | <b>1</b>     | <b>1</b>     | <b>1</b>     |
|                                                                    | Innowacje                               | <b>2</b>  |              | <b>2</b>    |             |  | <b>2</b>     | <b>1</b>     | <b>2</b>     |
|                                                                    | Przedsiębiorczość                       | <b>1</b>  |              | <b>1</b>    |             |  | <b>1</b>     | <b>1</b>     | <b>1</b>     |
| <b>Przedmioty ogólnouniwersyteckie (do wyboru 2 ECTS)</b>          | Przedmioty ogólnouniwersyteckie         | <b>2</b>  |              | <b>2</b>    |             |  | <b>2</b>     | <b>1</b>     | <b>0</b>     |
| <b>Lektorat z języka obcego (obowiązkowy 3 ECTS)</b>               | Język angielski dla nauk technicznych 2 | <b>3</b>  |              |             | <b>3</b>    |  |              | <b>2</b>     | <b>1</b>     |
| <b>Praktyki</b>                                                    | Praktyka zawodowa                       | <b>10</b> | <b>10</b>    |             |             |  | <b>10</b>    | <b>7</b>     | <b>10</b>    |
| <b>Praca dyplomowa (obowiązkowa 15 ECTS)</b>                       | Praca dyplomowa                         | <b>15</b> | <b>15</b>    |             |             |  | <b>15</b>    | <b>6</b>     | <b>5</b>     |
| <b>Razem wymagane punktów</b>                                      |                                         | <b>90</b> | <b>82</b>    | <b>5</b>    | <b>3</b>    |  | <b>50</b>    | <b>47</b>    | <b>52</b>    |
| <b>Udział procentowy</b>                                           |                                         |           | <b>91,2%</b> | <b>5.5%</b> | <b>3.3%</b> |  | <b>55,5%</b> | <b>52,2%</b> | <b>57.8%</b> |
| <b>Udział dyscypliny wiodącej</b>                                  |                                         | <b>82</b> | <b>100%</b>  |             |             |  |              |              |              |

\* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

Program studiów obowiązuje od semestru letniego roku akademickiego 2019/2020.