



# Program studiów

**Kierunek:** Automatyka Przemysłowa i Robotyka

**Specjalność:** Automatyka i metrologia

## Spis treści

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ogólna charakterystyka kierunku studiów i programu studiów                                                                  | 3  |
| Ogólne informacje o programie studiów                                                                                       | 5  |
| Warunki rekrutacji na studia                                                                                                | 8  |
| Efekty kierunkowe                                                                                                           | 9  |
| Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)                                  | 12 |
| Matryca pokrycia efektów kierunkowych                                                                                       | 13 |
| Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć                                                   | 17 |
| Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie | 21 |
| Łączna liczba punktów ECTS                                                                                                  | 26 |
| Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału                                             | 27 |

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

|                                                                        |                                             |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Nazwa wydziału:                                                        | Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  |
| Nazwa kierunku:                                                        | Automatyka Przemysłowa i Robotyka           |
| Nazwa specjalności:                                                    | Automatyka i metrologia                     |
| Poziom:                                                                | studia magisterskie inżynierskie II stopnia |
| Profil:                                                                | Ogólnoakademicki                            |
| Forma:                                                                 | Stacjonarne                                 |
| Klasyfikacja ISCED:                                                    |                                             |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 90                                          |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:                                   | magister inżynier                           |
| Termin rozpoczęcia cyklu:                                              | 2020/2021, semestr letni                    |
| Czas trwania studiów (liczba semestrów):                               | 3                                           |

## Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

## Dyscyplina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

| Dyscyplina                                | Udział procentowy | ECTS |
|-------------------------------------------|-------------------|------|
| Inżynieria mechaniczna                    | 54%               | 49   |
| Automatyka, elektronika i elektrotechnika | 46%               | 41   |

## Wskazanie związku kierunku studiów ze strategią rozwoju AGH oraz misją AGH

Misja Uczelni została zawarta w Uchwale nr 2/2017 Senatu AGH z 25 stycznia 2017 r. w sprawie Strategii Rozwoju Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

Priorytetem Uczelni jest realizacja zadań wkomponowanych w trójkąt wiedzy: kształcenie – badania naukowe – innowacje. Akademia Górniczo-Hutnicza jest uniwersytetem technicznym, w którym nauki ścisłe mają bardzo silną reprezentację i stanowią podstawę rozwoju szerokiego spektrum nauk stosowanych przy stopniowo wzrastającej roli nauk społecznych i humanistycznych. Zgodnie ze światowymi trendami rozwoju tworzymy nowe kierunki kształcenia, ale zachowujemy klasyczne, niezbędne do prawidłowego rozwoju nauki, techniki oraz gospodarki naszego kraju.

Misją Uczelni jest troska o utrzymanie procesu kształcenia na najwyższym poziomie oraz wypracowanie jak najlepszej pozycji w tworzeniu Europejskiej Przestrzeni Szkolnictwa Wyższego. Kierunek studiów Automatyka i Robotyka jest jednym z wiodących kierunków na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki. Nauczanie na kierunku AiR jest realizowane zgodnie z założeniami Procesu Bolońskiego poprzez: dwustopniową realizację studiów, wprowadzenie systemu punktów ECTS do rozliczania postępów studentów, wprowadzenie systemu bazującego na efektach kształcenia, realizację międzynarodowej wymiany studenckiej i ofertę przedmiotów nauczanych w języku angielskim. Proponowana oferta dydaktyczna została sformułowana tak, by odpowiadać zapotrzebowaniu gospodarki na absolwentów i w ten sposób sprzyjać szansom ich zatrudnienia. Koncepcja kształcenia na kierunku AiR obejmuje stałe podnoszenie jakości kształcenia, doskonalenie bazy laboratoryjnej, rozszerzanie oferty edukacyjnej, szczególnie w zakresie przedmiotów obieralnych o charakterze praktycznym. Absolwenci kierunku są przygotowani w zakresie umiejętności i kompetencji społecznych. Cechuje ich przede wszystkim samodzielność, umiejętność pracy w zespole oraz komunikacji ze specjalistami z innych dziedzin jak również z kadrą zarządzającą.

## **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności zakładanych efektów uczenia się z tymi potrzebami**

Zarówno w Polsce jak i na świecie obserwujemy dynamiczny rozwój automatyzacji i robotyzacji przemysłu. Doskonale jest to widoczne w przypadku produkcji wielkoseryjnej ale również w specjalistycznych krótkich seriach produkcyjnych wymagającej wysokiej precyzji i powtarzalności. Automaty i roboty są elementami linii technologicznej, od zautomatyzowanych magazynów poprzez automaty produkujące (spawające, centra obróbcze, itp.), do automatów konfekcjonujących i pakujących. Nikogo też nie dziwią automaty i roboty transportujące. Znajdziemy je w każdej gałęzi przemysłu, transportu publicznego, usług, handlu a nawet branży turystycznej.

Kierunkowe efekty uczenia zostały skonstruowane tak aby absolwent nabył wiedzę i umiejętności w zakresie obsługi, konserwacji, programowania oraz projektowania układów automatyki i robotyki. Znając każdy element układu automatyki, jego budowę i funkcje absolwent potrafi zdiagnozować jego pracę, dostroić, naprawić wymienić a w nowych urządzeniach dobrać przetwornik pomiarowy, napęd, czy element sterujący.

Obecnie coraz silniejszy nacisk wywiera się na rozwój przemysłu wysokich technologii. W związku z tym zapotrzebowanie na kadrę inżynierską i zarządzającą wykształconą w zakresie automatyki i robotyki jest duże i ciągle rośnie. Absolwenci kierunku Automatyka i Robotyka Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki znajdują zatrudnienie bezpośrednio po ukończeniu studiów a ich pierwsze pensje przewyższają średnią krajową. Także wielu studentów w trakcie studiów podejmuje pracę i zdobywa doświadczenie.

Dlatego koncepcja kształcenia na kierunku Automatyka i Robotyka WIMiR jest ściśle powiązana z wymaganiami otoczenia gospodarczego. Wprowadzane zmiany w procesie nauczania są w dużej mierze efektem współpracy i dyskusji z kadrą inżynierską oraz kadrą zarządzającą przedsiębiorstwami i instytucjami. Współpraca ta ma również wymiar materialny w postaci nowych stanowisk laboratoryjnych wyposażonych przez firmy produkujące układy automatyki. Dużą rolę odgrywają także konsultacje z absolwentami dotyczące przydatności nabytej w czasie studiów wiedzy i umiejętności w kolejnych fazach ich rozwoju zawodowego. Umiejętne połączenie wielu wątków w procesie nauczania daje w efekcie nowoczesne, pro-przemysłowe kształcenie magistrów inżynierów automatyków.

Duże znaczenie w rozwoju kontaktów z otoczeniem społeczno-gospodarczym pełni działająca w ramach wydziału Rada Społeczna Wydziału. Została ona powołana do konsultacji decyzji dotyczących planów rozwojowych Wydziału, współtworzenia zarówno programów nauczania jak i organizacji praktyk studenckich oraz szeroko rozumianej promocji Wydziału. Do Rady Społecznej zaproszonych zostało wielu przedstawicieli przemysłu i biznesu, w większości absolwentów AGH, z których znaczna część ukończyła Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki.

### **Ścieżki kształcenia - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim**

### **Ścieżki dyplomowania - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim**

### **Nazwy specjalności w języku polskim oraz w języku angielskim**

| <b>Nazwa [pl]</b>       | <b>Nazwa [en]</b>               |
|-------------------------|---------------------------------|
| Automatyka i metrologia | Automatic Control and Metrology |

## Ogólne informacje o programie studiów

Kierunek: Automatyka Przemysłowa i Robotyka

Specjalność: Automatyka i metrologia

### Ogólne informacje związane z programem studiów (ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia, typowe miejsca pracy i możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów)

Biorąc pod uwagę wymagania rynku pracy, koncepcja kształcenia na kierunku Automatyka i Robotyka zakłada, że absolwenci kierunku Automatyka i Robotyka WIMiR będą przygotowani do rozwiązywania problemów technicznych w zakresie przemysłowych układów i systemów automatyki i robotyki występujących w większości gałęzi przemysłu. Absolwenci cechują się, dużą samodzielnością w wykonywaniu obowiązków inżyniera, a z drugiej strony umiejętnością pracy w zespołach oraz umiejętnością komunikacji z kadrami zarządzającą oraz klientami co powoduje że są dobrze przygotowanymi do realizacji typowych zadań występujących w przemyśle. Mogą pracować w utrzymaniu ruchu, serwisie, biurach konstrukcyjnych i projektowych, w handlu elementami automatyki, mogą także zakładać własne przedsiębiorstwa oferujące usługi w zakresie automatyki i robotyki.

Absolwent studiów I stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH ma cechy wyróżniające go w stosunku do klasycznie wykształconego inżyniera kierunku AiR o profilu elektrycznym. Wynika to z poszerzenia wiedzy i umiejętności z obszaru automatyki o szeroką wiedzę z zakresu dynamiki obiektów mechanicznych i znajomości procesów przemysłowych. Dzięki temu absolwenci tego kierunku mogą w sposób optymalny projektować układy sterowania dla urządzeń mechanicznych i procesów produkcyjnych. Studenci w ramach studiów otrzymują gruntowną wiedzę i równocześnie są wdrażani do samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich, planowania i wykonywania badań o charakterze inżynierskim oraz do myślenia systemowego. Koncepcja ta nie jest bezpośrednio wzorowana na programach kształcenia realizowanych w innych, polskich lub zagranicznych uczelniach, jest głównie wynikiem ewolucji kształcenia na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki. Analiza karier absolwentów kończących studia na tym kierunku potwierdza słuszność przyjętej koncepcji i realizacji procesu kształcenia. Utrzymywanie się, od lat kierunku Automatyka i Robotyka na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki w czołowej trójce w ogólnopolskim rankingu Szkół Wyższych Perspektyw pokazuje, że rynek wysoko ocenia absolwentów tego kierunku.

Absolwent studiów I stopnia posiada wiedzę z zakresu:

- analizy matematycznej, algebry oraz rachunku prawdopodobieństwa,
- fizyki klasycznej,
- chemii, wiedzy o materiałach i ich własnościach,
- pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych,
- elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych stosowanych w przemyśle a w szczególności w robotyce,
- modelowania podstawowych obiektów, struktur i procesów,
- podstawowych struktur sterowania,
- działania elementów składowych układów automatyki stosowanych w automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych,
- programowania,
- konstrukcji, materiałów i ich zastosowaniach,
- mechaniki, teorii maszyn i mechanizmów w tym konstrukcji robotów,
- mechaniki płynów oraz termodynamiki,
- ochrony własności intelektualnej i praw patentowych, zarządzania, w tym zarządzania jakością i działalnością gospodarczą.

Absolwent studiów I stopnia potrafi:

- pracować indywidualnie oraz zespołowo, opracować dokumentację z zakresu automatyki i robotyki,
- planować i wykonywać eksperymenty, w tym pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz interpretować uzyskane wyniki,
- obliczać i dobierać elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne układy napędowe,
- przeprowadzać symulacje komputerowe działania układów automatycznej regulacji,
- zaprojektować oraz wykonać układ regulacji,
- wykorzystywać nowe podzespoły do projektowania i budowy układów automatyki,
- stosować narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania, zaprogramować,

- posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi.

### **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy wyników monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów**

Ośrodek Monitorowania Kadry Zawodowej Centrum Karier AGH na bieżąco analizuje losy zawodowe absolwentów. Absolwenci AGH są ankietowani kilkakrotnie po zakończeniu studiów. Na podstawie raportów z tych badań analizowany jest rozkład zatrudnienia absolwentów, badane są ich silne i słabe strony. Uwagi ankietowanych absolwentów są analizowane a sugerowane zmiany po konsultacjach są wdrażane do programów kierunku. Mogą one dotyczyć nowych zajęć lub zmian w programach już istniejących modułów lub sposobie ich realizacji. Może to być np. zmiana uczonego oprogramowania, używanego w trakcie laboratoriów sprzętu, liczby godzin kontaktowych itp. Raporty sporządzane z tych badań są corocznie przekazywane władzom uczelni i wydziałów i na ich podstawie proponowane są zmiany w sylabusach poszczególnych kierunków i przedmiotów.

### **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji akredytacyjnych, w szczególności Polskiej Komisji Akredytacyjnej i środowiskowych komisji akredytacyjnych**

W 2012 roku Zespół Oceniający Państwowej Komisji Akredytacyjnej przeprowadził niezwykle skrupulatną, rzetelną i wnikliwą analizę prowadzonego na naszym Wydziale Inżynierii Mechanicznej Kierunku Automatyka i Robotyka. Uwagi sformułowane podczas rozmów z Zespołem Wizytującym oraz opisane w raporcie, pozwoliły na dalsze podwyższenie jakości kształcenia na wizytowanym kierunku.

Zalecenia Państwowej Komisji Akredytacyjnej dotyczyły: programów studiów w tym liczby godzin kontaktowych na studiach niestacjonarnych, obciążenia dydaktycznego pracowników oraz funkcjonowania wewnętrznego systemu zapewnienia jakości. W celu uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji podjęto następujące kroki:

- opracowano nowe Kierunkowe Efekty Uczenia się dostosowane do wymogów nowej ustawy o Szkolnictwie Wyższym zwanej Ustawą 2.0,
- zwiększono liczbę godzin na studiach niestacjonarnych oraz dostosowano poziomy punktów ECTS tak aby student na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych miał możliwość osiągnięcia takich samych efektów uczenia się,
- powołano Komisję Do Spraw Kształcenia,
- wprowadzono limity godzin ponadwymiarowych dla pracowników dydaktycznych i naukowo-dydaktycznych.

### **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów przykładów dobrych praktyk**

W trakcie studiów uczestnicy poszczególnych kursów są ankietowani i oceniają wykładowców oraz inne osoby prowadzące poszczególne moduły. Ankiety te są anonimowe i są wykonywane przez osoby nie związane z danym modułem. Wyniki są opracowane przez ośrodek centralny i przekazywane zarówno osobie prowadzącej moduł jak i Władzom Dziekańskim. Jeśli zachodzi konieczność podejmowane są działania naprawcze.

### **Informacja na temat współdziałania w zakresie przygotowania programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi, w szczególności stowarzyszeniami i organizacjami zawodowymi, społecznymi**

Duże znaczenie dla rozwoju kontaktów z otoczeniem społeczno-gospodarczym pełni działająca w ramach wydziału Rada Społeczna Wydziału. Została ona powołana do konsultacji decyzji dotyczących planów rozwojowych Wydziału, korekt programów nauczania, organizacji praktyk studenckich oraz szeroko rozumianej promocji. W skład Rady Społecznej wchodzi wielu przedstawicieli przemysłu i biznesu, w większości absolwentów AGH, z których znaczna część studiowała na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki. Tym bardziej cenne są uwagi członków Rady i tym ważniejsze są jej spostrzeżenia w sprawach rozwoju Wydziału, Kierunku, programów studiów.

### **Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych**

Student ma obowiązek odbycia praktyki zawodowej lub udziału w pracach badawczych, które realizuje w pierwszej części 3 semestru studiów. Każdy student realizuje praktykę indywidualnie w wybranym przez siebie zakładzie, którego działalność związana jest ze studiowanym kierunkiem lub wybranym laboratorium badawczym Wydziału. Najczęściej studenci uczestniczą w praktykach w

- przedsiębiorstwach zlokalizowanych na terenie województwa Małopolskiego
- laboratoriach Katedry Automatyzacji Procesów

- laboratoriach Katedry Robotyki i Mechatroniki.

## **Warunki rekrutacji na studia**

Kierunek: Automatyka Przemysłowa i Robotyka

Specjalność: Automatyka i metrologia

### **Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia**

Warunkiem przystąpienia do rekrutacji jest posiadanie tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera oraz pozytywny wynik egzaminu kwalifikacyjnego.

### **Warunki rekrutacji, z uwzględnieniem laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego, a także laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich**

Rekrutacja jest prowadzona zgodnie z Uchwałą Senatu AGH - w sprawie warunków i trybu rekrutacji na pierwszy rok studiów pierwszego i drugiego stopnia w danym roku akademickim.

### **Przewidywany limit przyjęć na studia wraz ze wskazaniem minimalnej liczby osób przyjętych, warunkującej uruchomienie edycji studiów**

Minimalna liczba studentów: 15

Maksymalna liczba studentów: 120



## Efekty uczenia się

Kierunek: Automatyka Przemysłowa i Robotyka

Specjalność: Automatyka i metrologia

### Wiedza

| Symbol KEU       | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Symbol CEU                             |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>AIR2A_W01</b> | Ma pogłębioną wiedzę na temat zarządzania zarówno rozwojem jednostki jak i organizacji. W szczególności ma wiedzę na temat: - zarządzania własną karierą i swoim rozwojem intelektualnym i koniecznością ciągłego doskonalenia, - zarządzania podmiotów zbiorowych takich jak grupa projektowa czy przedsiębiorstwo, - zarządzania i planowania procesów (np. produkcyjnych, wytwórczych) - zarządzanie bezpieczeństwem ludzi, maszyn i organizacji. Ma podstawową wiedzę na temat marketingu i makroekonomii | P7S_WG_A,<br>P7S_WK_A_Inz,<br>P7S_WK_A |
| <b>AIR2A_W02</b> | Ma pogłębioną wiedzę na temat złożonych systemów pomiarowych w tym: - zna metody kondycjonowania sygnałów, - zna metody synchronizacji wielokanałowych systemów pomiarowych, - zna metody pomiaru sygnałów biomedycznych, - zna sposób działania nowoczesnych przetworników pomiarowych, - zna zaawansowane optyczne układy pomiarowe.                                                                                                                                                                        | P7S_WG_A,<br>P7S_WG_A_Inz              |
| <b>AIR2A_W03</b> | Ma pogłębioną wiedzę na temat projektowania sterowania napędami hydraulicznymi, pneumatycznymi i elektrycznymi. Ma wiedzę na temat napędów ciała stałego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | P7S_WG_A,<br>P7S_WG_A_Inz              |
| <b>AIR2A_W04</b> | Ma pogłębioną wiedzę na temat modelowania złożonych układów dynamicznych, w szczególności: - ma pogłębioną wiedzę na temat dynamiki układów fizycznych, - ma pogłębioną wiedzę na temat złożonych układów takich jak roboty, układy biomechaniczne i bioniczne. - ma wiedzę na temat nowoczesnych materiałów funkcjonalnych, - ma pogłębioną wiedzę na temat struktur dynamicznych - zna metodę elementów skończonych.                                                                                        | P7S_WG_A,<br>P7S_WG_A_Inz              |
| <b>AIR2A_W05</b> | Ma pogłębioną wiedzę na temat metod sterowania w tym zna i rozumie: - teorię systemów, - teorię automatów, - teorię sterowania wielowymiarowymi obiektami MIMO, - teorię optymalizacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P7S_WG_A,<br>P7S_WG_A_Inz              |
| <b>AIR2A_W06</b> | Ma pogłębioną wiedzę na temat zaawansowanych metod i narzędzi programistycznych w tym : - zna i rozumie wielozadaniowe systemy operacyjne, - zna zaawansowane metody programowania, - zna zaawansowane narzędzia i języki programowania, - zna zaawansowane narzędzia wspomagania projektowania, - zna systemy monitorowania i sterowania złożonymi procesami przemysłowymi, - zna systemy sztucznej inteligencji.                                                                                            | P7S_WG_A,<br>P7S_WG_A_Inz              |
| <b>AIR2A_W07</b> | Ma pogłębioną wiedzę na temat identyfikacji wielowymiarowych obiektów dynamicznych. Zna cyfrowe metody analizy i przetwarzania sygnałów pomiarowych. Zna metody macierzowego przetwarzania sygnałów pomiarowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | P7S_WG_A,<br>P7S_WG_A_Inz              |

### Umiejętności

| Symbol KEU       | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                  | Symbol CEU            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>AIR2A_U01</b> | Potrafi zarządzać jednostkami, zespołami, organizacjami oraz bezpieczeństwem. Potrafi planować procesy logistyczne i produkcyjne marketingowe. | P7S_UW_A,<br>P7S_UO_A |

| Symbol KEU | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Symbol CEU                                               |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| AIR2A_U02  | Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię, słownictwo pozwalające na zrozumienie tekstów z zakresu studiowanego kierunku studiów oraz tekstów o charakterze akademickim, w tym także w języku obcym, dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio oraz pozwalające na płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym, używając precyzyjnego słownictwa branżowego. Rozumie dłuższe, nawet skomplikowane wypowiedzi pisemne i ustne np. teksty z literatury fachowej, wykłady i prezentacje, dotyczące studiowanego kierunku lub spraw bieżących, komunikaty i polecenia w środowisku pracy. Potrafi interpretować uzyskane wiadomości dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio. Potrafi przygotować różnorodne opracowania pisemne np. rozbudowany tekst informacyjny i argumentacyjny z zakresu studiowanego kierunku i specjalności, również przedstawiający wyniki własnych badań naukowych oraz formułować przejrzyste i rozbudowane wypowiedzi ustne, szczególnie z zakresu języka potrzebnego do funkcjonowania w środowisku akademickim, w trakcie praktyk zawodowych, procesu rekrutacji i w środowisku pracy. Potrafi przygotować rozbudowaną prezentację ustną z zakresu studiowanego kierunku i specjalności oraz zainteresowań zawodowych. Potrafi płynnie i spontanicznie brać udział w dyskusjach, również w środowisku zawodowym budując przejrzyste złożone wypowiedzi opisujące zjawiska i wyrażające różne punkty widzenia. Potrafi prowadzić korespondencję typową dla środowiska zawodowego z użyciem języka branżowego. Potrafi korzystać samodzielnie z dostępnych materiałów dydaktycznych oraz zaplanować i zrealizować własne uczenie się a także zarządzać rozwojem swojej kariery zawodowej. | P7S_UW_A,<br>P7S_UU_A,<br>P7S_UK_A                       |
| AIR2A_U03  | Potrafi zaprojektować wielokanałowy, złożonych system pomiarowy. Potrafi zaprojektować i skalibrować tor pomiarowy. Potrafi zaprojektować zsynchronizowany, wielokanałowy system pomiarowy. Potrafi zaprojektować tor do pomiarów sygnałów biomedycznych. Potrafi zaprojektować optyczne układy pomiarowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P7S_UW_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>1,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>2 |
| AIR2A_U04  | Potrafi zaprojektować sterowany napęd hydrauliczny, pneumatyczny, elektryczny i ciała stałego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | P7S_UW_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>1,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>2 |
| AIR2A_U05  | Potrafi zamodelować i przeanalizować złożone układy i struktury dynamiczne. Potrafi zamodelować materiały funkcjonalne. Potrafi zbudować model MES dla układów mechanicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | P7S_UW_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>1                         |
| AIR2A_U06  | Potrafi przeprowadzić syntezę złożonych, wielowymiarowych układów sterowania MIMO. Potrafi przeprowadzić syntezę optymalnego prawa sterowania. Potrafi dokonać optymalizacji konstrukcji. Potrafi zaprojektować automat i przeprowadzić analizę jego stanów. Potrafi zaprojektować adaptacyjny układ sterowania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P7S_UW_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>1,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>2 |
| AIR2A_U07  | Potrafi zaprojektować i wykonać wielozadaniowy system informatyczny dedykowany do zadań pomiaru, sterowania, analizy i archiwizacji danych. Potrafi zaprojektować wielowątkowy układ sterowania pracujący w systemie czasu rzeczywistego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P7S_UW_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>1,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>2 |
| AIR2A_U08  | Potrafi dokonać identyfikacji wielowymiarowych obiektów dynamicznych. Potrafi zwalidować zidentyfikowany obiekt. Potrafi przeprowadzić złożoną analizę sygnałów pomiarowych. Potrafi przetwarzać sygnały pomiarowe w postaci macierzowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P7S_UW_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>1                         |

## Kompetencje społeczne

| Symbol KEU       | Kierunkowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Symbol CEU                         |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>AIR2A_K01</b> | Posiada świadomość otoczenia gospodarczego, zasad makroekonomii i wpływu właściwego zarządzania na rozwój osobisty, rozwój zespołów ludzkich i państwa. Posiada kompetencje do właściwego kierowania zespołami i procesorami. Posiada kompetencje do inicjowania i tworzenia innowacji jako czynnika rozwoju osobistego i przedsiębiorstwa. | P7S_KO_A,<br>P7S_KR_A,<br>P7S_KK_A |

# Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)

Kierunek: Automatyka Przemysłowa i Robotyka

Specjalność: Automatyka i metrologia

## Wiedza

| Symbol CEU          | Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie              | Odniesienia do KEU                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P7S_WG_A_Inz</b> | podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | AIR2A_W02,<br>AIR2A_W03,<br>AIR2A_W04,<br>AIR2A_W05,<br>AIR2A_W06,<br>AIR2A_W07 |
| <b>P7S_WK_A_Inz</b> | podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości    | AIR2A_W01                                                                       |

## Umiejętności

| Symbol CEU             | Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Odniesienia do KEU                                                              |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P7S_UW_A_Inz_01</b> | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich; dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania | AIR2A_U03,<br>AIR2A_U04,<br>AIR2A_U05,<br>AIR2A_U06,<br>AIR2A_U07,<br>AIR2A_U08 |
| <b>P7S_UW_A_Inz_02</b> | projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AIR2A_U03,<br>AIR2A_U04,<br>AIR2A_U06,<br>AIR2A_U07                             |

## Matryca pokrycia efektów kierunkowych

Kierunek: Automatyka Przemysłowa i Robotyka

Specjalność: Automatyka i metrologia

2020/2021/S/III/IMiR/AiR2/AM

| Przedmiot                                       | Kod                                                     | AIR2A_W01 | AIR2A_W02 | AIR2A_W03 | AIR2A_W04 | AIR2A_W05 | AIR2A_W06 | AIR2A_W07 | AIR2A_U01 | AIR2A_U02 | AIR2A_U03 | AIR2A_U04 | AIR2A_U05 | AIR2A_U06 | AIR2A_U07 | AIR2A_U08 | AIR2A_K01 |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Zarządzanie przedsiębiorstwem                   | IMiRAiR2AMS.IIi1HS.fedf079b4e95bde5833c35c49440c115.20  |           |           |           | x         |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Materiały i konstrukcje inteligentne            | IMiRAiR2AMS.IIi1S.aaa965acc9444cc76d4d110cd7e88f9a.20   |           |           | x         | x         | x         |           |           |           |           |           | x         |           | x         |           |           | x         |
| Mining Methods - Systems of mining exploitation | IMiRAiR2AMS.IIi1PJO.2161d726ab39203ae39cf891aae25492.20 | x         | x         |           | x         |           | x         |           |           |           |           |           | x         |           |           | x         |           |
| Measurement and control in biotechnical systems | IMiRAiR2AMS.IIi1PJO.08f0f4af84c29ee756e72208a3a26562.20 | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         | x         | x         |           | x         | x         | x         |           | x         |
| Inżynieria zarządzania                          | IMiRAiR2AMS.IIi1HS.b92f14ee381f6fd18386f2e057abf11f.20  | x         |           |           | x         |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |
| Safety regulations in transportation systems    | IMiRAiR2AMS.IIi1PJO.b3ecdf5e414c8d571958d68cbe1618de.20 |           |           |           | x         |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         |
| Zarządzanie karierą i rozwojem osobistym (HS)   | IMiRAiR2AMS.IIi1HS.728aaadcf50ac65af8bb6db196ff4cac.20  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Przedsiębiorczość                               | IMiRAiR2AMS.IIi1HS.c9ff273978d121e57f4ccfe8daeeae4.20   |           |           |           | x         |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         |
| Systems theory                                  | IMiRAiR2AMS.IIi1PJO.6215ac11f67858f86ca7cf9882123a57.20 | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           | x         |
| Mechanics of robots                             | IMiRAiR2AMS.IIi1PJO.99b01bab10d69e3f397b1614771b7d8.20  |           | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         |           |           | x         |           |           |           | x         |
| Modelowanie i identyfikacja                     | IMiRAiR2AMS.IIi1K.5ae4909767e2cbea0e12c255adaaa5c9.20   |           | x         |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |
| Systemy pomiarowe                               | IMiRAiR2AMS.IIi1K.d557e3288cfbeec380c1c05193d84842.20   |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           | x         |           | x         |

| Przedmiot                                                                                                                                                    | Kod                                                    | AIR2A_W01 | AIR2A_W02 | AIR2A_W03 | AIR2A_W04 | AIR2A_W05 | AIR2A_W06 | AIR2A_W07 | AIR2A_U01 | AIR2A_U02 | AIR2A_U03 | AIR2A_U04 | AIR2A_U05 | AIR2A_U06 | AIR2A_U07 | AIR2A_U08 | AIR2A_K01 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych                                                                                                        | IMiRAiR2AMS.Ili1S.ca0030058d7a78913458dab8713f6d79.20  |           |           | x         |           |           |           |           | x         |           |           | x         |           |           |           |           | x         |
| Wielowymiarowe systemy sterowania                                                                                                                            | IMiRAiR2AMS.Ili1K.42ae2c5bb3049cf5bafad05da4fd094a.20  |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           | x         |
| Dynamika układów fizycznych                                                                                                                                  | IMiRAiR2AMS.Ili1S.ee4c10c7c3d646628b5afbed21e47aee.20  |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           |
| Makroekonomia                                                                                                                                                | IMiRAiR2AMS.Ili2HS.174d1c10592d967c8abb61fba7ee3e95.20 | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |
| Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie | IMiRAiR2S.Ili2JO.270b44c6a7e386cbce947914860a6ce7.20   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki             | IMiRAiR2S.Ili2JO.c99375c0744e96eb67287dd8f0545f53.20   |           |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           |
| Podstawy marketingu                                                                                                                                          | IMiRAiR2AMS.Ili2HS.f8f17df9ef83e9770dc9b79e9bf1214e.20 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki             | IMiRAiR2S.Ili2JO.4cd206a13b4700f89429d18f471b71a0.20   |           |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           |
| Zaawansowane systemy sterowania                                                                                                                              | IMiRAiR2AMS.Ili2S.365c75eefb9af6fc716e70cc44d03d2b.20  |           | x         |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           | x         | x         |           |           | x         |
| Optymalizacja i metody numeryczne                                                                                                                            | IMiRAiR2AMS.Ili2K.c58e062ace1458896320442aa0ffcecd.20  |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |
| Systemy sterowania nadrzędnego                                                                                                                               | IMiRAiR2AMS.Ili2S.867438a508469b60f680e6f5e3a8e488.20  |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           | x         |
| Sterowanie struktur dynamicznych                                                                                                                             | IMiRAiR2AMS.Ili2S.5bcf2f8435e8a1d06d0ee4c12c1679db.20  |           |           |           | x         | x         |           | x         |           |           |           |           | x         | x         |           | x         | x         |
| Systemy wizyjne w automatyce i robotyce                                                                                                                      | IMiRAiR2AMS.Ili2S.9f99b41681e17b31e497c5dc28afa5c1.20  | x         | x         |           |           |           |           | x         |           |           | x         |           |           |           |           |           | x         |

| Przedmiot                                                | Kod                                                   | AIR2A_W01 | AIR2A_W02 | AIR2A_W03 | AIR2A_W04 | AIR2A_W05 | AIR2A_W06 | AIR2A_W07 | AIR2A_U01 | AIR2A_U02 | AIR2A_U03 | AIR2A_U04 | AIR2A_U05 | AIR2A_U06 | AIR2A_U07 | AIR2A_U08 | AIR2A_K01 |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Sterowanie napędami                                      | IMiRAiR2AMS.IIi2K.4e1d874dc5ad2331a0e1b02557a9bae1.20 |           | x         | x         |           |           | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |           | x         |
| Sieci neuronowe w automatyce i robotyce                  | IMiRAiR2AMS.IIi4S.c9352798a7900717760f5ce56a69828f.20 |           | x         |           | x         | x         |           | x         |           |           | x         |           | x         | x         | x         | x         | x         |
| Przemysłowe układy sterowania strukturami inteligentnymi | IMiRAiR2AMS.IIi4S.a59f679e1bb884f308bbe12922c7a6a1.20 |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           | x         |
| Teoria automatów                                         | IMiRAiR2AMS.IIi4S.7bedabcc58036d708eb5e06ae6a671b6.20 |           |           |           |           | x         |           |           | x         | x         |           |           |           | x         |           |           | x         |
| Programowanie w środowisku Matlab                        | IMiRAiR2AMS.IIi4S.7f9af6f57059eb3f4888365f4cb1174f.20 |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |
| Sztuczna inteligencja w automatyce i robotyce            | IMiRAiR2AMS.IIi4S.5d86713ab725d5a2a6be9689266d0a1a.20 |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           |           | x         |
| Programowanie systemów wizyjnych 3D                      | IMiRAiR2AMS.IIi4S.95735109adae32c55823ae1cfb4c54a0.20 | x         | x         |           |           |           |           | x         |           |           | x         |           |           |           |           |           | x         |
| Komputerowe wspomaganie wytwarzania                      | IMiRAiR2AMS.IIi4S.82c33c09ba005d8186850589c425d064.20 |           |           | x         |           |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           |           | x         |
| Biomechanika i inżynieria medyczna                       | IMiRAiR2AMS.IIi4S.95b8713573762f4f31955a79673a0e6c.20 |           |           | x         | x         | x         | x         |           | x         | x         | x         |           | x         | x         |           | x         | x         |
| Wielozadaniowe systemy operacyjne                        | IMiRAiR2AMS.IIi4S.37c8f4c4e3b05a525823b98b6dc6281e.20 |           |           |           |           | x         | x         |           | x         | x         | x         |           | x         |           | x         |           |           |
| Zarządzanie projektami                                   | IMiRAiR2AMS.IIi4S.c09478e16bdd9fc293d8ec59c5311198.20 |           |           |           | x         |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |
| Zaawansowane metody programowania Visual C++ i C#        | IMiRAiR2AMS.IIi4S.af4db41c46537e2aa8324ebe19d6aa33.20 | x         |           |           | x         | x         |           |           | x         | x         |           |           |           |           | x         |           | x         |
| Systemy logistyczne                                      | IMiRAiR2AMS.IIi4S.c4b7af7a8a125d573d18a689bbc75b1d.20 | x         |           |           | x         |           |           |           | x         |           | x         |           | x         | x         | x         |           | x         |
| Badania operacyjne w inżynierii                          | IMiRAiR2AMS.IIi4S.dbc0bfa917dec0c0201f023c9fe8508c.20 | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         |
| Nanotechnologie                                          | IMiRAiR2AMS.IIi4S.529930cfbdbb99a20b053bca30a06214.20 |           | x         |           | x         | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |           |           |           |
| Przygotowanie pracy dyplomowej                           | IMiRAiR2AMS.IIi4K.cf76e861827c00ba140669e1fc54ce1a.20 |           |           |           |           |           |           | x         | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         |
| Seminarium dyplomowe w zakresie automatyki i metrologii  | IMiRAiR2AMS.IIi4S.f0ec201eae539e6b9fab290059c2020f.20 | x         |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         |

| Przedmiot                                          | Kod                                                   | AIR2A_W01 | AIR2A_W02 | AIR2A_W03 | AIR2A_W04 | AIR2A_W05 | AIR2A_W06 | AIR2A_W07 | AIR2A_U01 | AIR2A_U02 | AIR2A_U03 | AIR2A_U04 | AIR2A_U05 | AIR2A_U06 | AIR2A_U07 | AIR2A_U08 | AIR2A_K01 |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Praktyka dyplomowa lub udział w pracach badawczych | IMiRAiR2AMS.Ili4K.5823994f7066488c36c9ef82dc4e7a4d.20 | x         |           |           | x         |           |           |           | x         |           | x         |           | x         | x         |           |           | x         |
| Suma:                                              |                                                       | 12        | 11        | 7         | 20        | 12        | 9         | 6         | 19        | 12        | 10        | 3         | 16        | 18        | 9         | 4         | 30        |



## Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć

Kierunek: Automatyka Przemysłowa i Robotyka

Specjalność: Automatyka i metrologia

2020/2021/S/III/IMiR/AiR2/AM

| Przedmiot                                             | Kod                                                     | P7S_WG_A | P7S_WK_A_Inz | P7S_WK_A | P7S_WG_A_Inz | P7S_UW_A | P7S_UO_A | P7S_UU_A | P7S_UK_A | P7S_UW_A_Inz_01 | P7S_UW_A_Inz_02 | P7S_KO_A | P7S_KR_A | P7S_KK_A |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|
| Zarządzanie przedsiębiorstwem                         | IMiRAiR2AMS.IIi1HS.fedf079b4e95bde5833c35c49440c115.20  | x        |              |          | x            | x        | x        |          |          |                 |                 |          |          |          |
| Materiały i konstrukcje inteligentne                  | IMiRAiR2AMS.IIi1S.aaa965acc9444cc76d4d110cd7e88f9a.20   | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Mining Methods - Systems of mining exploitation       | IMiRAiR2AMS.IIi1PJO.2161d726ab39203ae39cf891aae25492.20 | x        | x            | x        | x            | x        |          |          |          | x               |                 |          |          |          |
| Measurement and control in biotechnical systems       | IMiRAiR2AMS.IIi1PJO.08f0f4af84c29ee756e72208a3a26562.20 | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x        | x        | x               | x               | x        | x        | x        |
| Inżynieria zarządzania                                | IMiRAiR2AMS.IIi1HS.b92f14ee381f6fd18386f2e057abf11f.20  | x        | x            | x        | x            | x        | x        |          |          |                 |                 | x        | x        | x        |
| Safety regulations in transportation systems          | IMiRAiR2AMS.IIi1PJO.b3ecd5e414c8d571958d68cbe1618de.20  | x        |              |          | x            | x        | x        | x        | x        |                 |                 | x        | x        | x        |
| Zarządzanie karierą i rozwojem osobistym (HS)         | IMiRAiR2AMS.IIi1HS.728aaadc50ac65af8bb6db196ff4cac.20   |          |              |          |              |          |          |          |          |                 |                 |          |          |          |
| Przedsiębiorczość                                     | IMiRAiR2AMS.IIi1HS.c9ff273978d121e57f4ccfe8daeeae4.20   | x        |              |          | x            | x        |          | x        | x        |                 |                 | x        | x        | x        |
| Systems theory                                        | IMiRAiR2AMS.IIi1PJO.6215ac11f67858f86ca7cf9882123a57.20 | x        | x            | x        |              | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Mechanics of robots                                   | IMiRAiR2AMS.IIi1PJO.99b01bab10d69e3f397b1614771b7d8.20  | x        |              |          | x            | x        |          | x        | x        | x               |                 | x        | x        | x        |
| Modelowanie i identyfikacja                           | IMiRAiR2AMS.IIi1K.5ae4909767e2cbea0e12c255adaaa5c9.20   | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               |                 |          |          |          |
| Systemy pomiarowe                                     | IMiRAiR2AMS.IIi1K.d557e3288cfbeec380c1c05193d84842.20   | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych | IMiRAiR2AMS.IIi1S.ca0030058d7a78913458dab8713f6d79.20   | x        |              |          | x            | x        | x        |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |

| Przedmiot                                                                                                                                                    | Kod                                                    | P7S_WG_A | P7S_WK_A_Inz | P7S_WK_A | P7S_WG_A_Inz | P7S_UW_A | P7S_UO_A | P7S_UU_A | P7S_UK_A | P7S_UW_A_Inz_01 | P7S_UW_A_Inz_02 | P7S_KO_A | P7S_KR_A | P7S_KK_A |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|
| Wielowymiarowe systemy sterowania                                                                                                                            | IMiRAiR2AMS.IIi1K.42ae2c5bb3049cf5bafad05da4fd094a.20  | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Dynamika układów fizycznych                                                                                                                                  | IMiRAiR2AMS.IIi1S.ee4c10c7c3d646628b5afbed21e47aee.20  | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               |          |          |          |
| Makroekonomia                                                                                                                                                | IMiRAiR2AMS.IIi2HS.174d1c10592d967c8abb61fba7ee3e95.20 | x        | x            | x        |              | x        | x        |          |          |                 |                 | x        | x        | x        |
| Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie | IMiRAiR2S.IIi2JO.270b44c6a7e386cbce947914860a6ce7.20   |          |              |          |              |          |          |          |          |                 |                 |          |          |          |
| Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki             | IMiRAiR2S.IIi2JO.c99375c0744e96eb67287dd8f0545f53.20   |          |              |          |              | x        | x        | x        | x        |                 |                 |          |          |          |
| Podstawy marketingu                                                                                                                                          | IMiRAiR2AMS.IIi2HS.f8f17df9ef83e9770dc9b79e9bf1214e.20 |          |              |          |              |          |          |          |          |                 |                 |          |          |          |
| Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki             | IMiRAiR2S.IIi2JO.4cd206a13b4700f89429d18f471b71a0.20   |          |              |          |              | x        | x        | x        | x        |                 |                 |          |          |          |
| Zaawansowane systemy sterowania                                                                                                                              | IMiRAiR2AMS.IIi2S.365c75eefb9af6fc716e70cc44d03d2b.20  | x        |              |          | x            | x        | x        |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Optymalizacja i metody numeryczne                                                                                                                            | IMiRAiR2AMS.IIi2K.c58e062ace1458896320442aa0ffcecd.20  | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               |                 |          |          |          |
| Systemy sterowania nadrzędnego                                                                                                                               | IMiRAiR2AMS.IIi2S.867438a508469b60f680e6f5e3a8e488.20  | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Sterowanie struktur dynamicznych                                                                                                                             | IMiRAiR2AMS.IIi2S.5bc2f8435e8a1d06d0ee4c12c1679db.20   | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Systemy wizyjne w automatyce i robotyce                                                                                                                      | IMiRAiR2AMS.IIi2S.9f99b41681e17b31e497c5dc28afa5c1.20  | x        | x            | x        | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Sterowanie napędami                                                                                                                                          | IMiRAiR2AMS.IIi2K.4e1d874dc5ad2331a0e1b02557a9bae1.20  | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Sieci neuronowe w automatyce i robotyce                                                                                                                      | IMiRAiR2AMS.IIi4S.c9352798a7900717760f5ce56a69828f.20  | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |

| Przedmiot                                                | Kod                                                   | P7S_WG_A | P7S_WK_A_Inz | P7S_WK_A | P7S_WG_A_Inz | P7S_UW_A | P7S_UO_A | P7S_UU_A | P7S_UK_A | P7S_UW_A_Inz_01 | P7S_UW_A_Inz_02 | P7S_KO_A | P7S_KR_A | P7S_KK_A |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|
| Przemysłowe układy sterowania strukturami inteligentnymi | IMiRAiR2AMS.Ili4S.a59f679e1bb884f308bbe12922c7a6a1.20 | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Teoria automatów                                         | IMiRAiR2AMS.Ili4S.7bedabcc58036d708eb5e06ae6a671b6.20 | x        |              |          | x            | x        | x        | x        | x        | x               | x               | x        | x        | x        |
| Programowanie w środowisku Matlab                        | IMiRAiR2AMS.Ili4S.7f9af6f57059eb3f4888365f4cb1174f.20 | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               |          |          |          |
| Sztuczna inteligencja w automatyce i robotyce            | IMiRAiR2AMS.Ili4S.5d86713ab725d5a2a6be9689266d0a1a.20 | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Programowanie systemów wizyjnych 3D                      | IMiRAiR2AMS.Ili4S.95735109adae32c55823ae1cfb4c54a0.20 | x        | x            | x        | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Komputerowe wspomaganie wytwarzania                      | IMiRAiR2AMS.Ili4S.82c33c09ba005d8186850589c425d064.20 | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Biomechanika i inżynieria medyczna                       | IMiRAiR2AMS.Ili4S.95b8713573762f4f31955a79673a0e6c.20 | x        |              |          | x            | x        | x        | x        | x        | x               | x               | x        | x        | x        |
| Wielozadaniowe systemy operacyjne                        | IMiRAiR2AMS.Ili4S.37c8f4c4e3b05a525823b98b6dc6281e.20 | x        |              |          | x            | x        | x        | x        | x        | x               | x               |          |          |          |
| Zarządzanie projektami                                   | IMiRAiR2AMS.Ili4S.c09478e16bdd9fc293d8ec59c5311198.20 | x        |              |          | x            | x        | x        |          |          |                 |                 | x        | x        | x        |
| Zaawansowane metody programowania Visual C++ i C#        | IMiRAiR2AMS.Ili4S.af4db41c46537e2aa8324ebe19d6aa33.20 | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x        | x        | x               | x               | x        | x        | x        |
| Systemy logistyczne                                      | IMiRAiR2AMS.Ili4S.c4b7af7a8a125d573d18a689bbc75b1d.20 | x        | x            | x        | x            | x        | x        |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |
| Badania operacyjne w inżynierii                          | IMiRAiR2AMS.Ili4S.dbc0bfa917dec0c0201f023c9fe8508c.20 | x        | x            | x        |              | x        | x        |          |          |                 |                 | x        | x        | x        |
| Nanotechnologie                                          | IMiRAiR2AMS.Ili4S.529930cfbdbb99a20b053bca30a06214.20 | x        |              |          | x            | x        |          |          |          | x               | x               |          |          |          |
| Przygotowanie pracy dyplomowej                           | IMiRAiR2AMS.Ili4K.cf76e861827c00ba140669e1fc54ce1a.20 | x        |              |          | x            | x        | x        | x        | x        |                 |                 | x        | x        | x        |
| Seminarium dyplomowe w zakresie automatyki i metrologii  | IMiRAiR2AMS.Ili4S.f0ec201eae539e6b9fab290059c2020f.20 | x        | x            | x        |              | x        | x        | x        | x        |                 |                 | x        | x        | x        |
| Praktyka dyplomowa lub udział w pracach badawczych       | IMiRAiR2AMS.Ili4K.5823994f7066488c36c9ef82dc4e7a4d.20 | x        | x            | x        | x            | x        | x        |          |          | x               | x               | x        | x        | x        |

| Przedmiot | Kod | P7S_WG_A | P7S_WK_A_Inz | P7S_WK_A | P7S_WG_A_Inz | P7S_UW_A | P7S_UO_A | P7S_UU_A | P7S_UK_A | P7S_UW_A_Inz_01 | P7S_UW_A_Inz_02 | P7S_KO_A | P7S_KR_A | P7S_KK_A |
|-----------|-----|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|
| Suma:     |     | 38       | 12           | 12       | 34           | 40       | 19       | 12       | 12       | 29              | 25              | 30       | 30       | 30       |

## Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kierunek: Automatyka Przemysłowa i Robotyka

Specjalność: Automatyka i metrologia

2020/2021/S/III/IMiR/AiR2/AM

| Nazwa modułu zajęć                              | Forma zajęć dydaktycznych       | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć                                                          | Odniesienia do KEU                                                                                                      |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zarządzanie przedsiębiorstwem                   | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne   | Aktywność na zajęciach, Wynik testu zaliczeniowego, Wykonanie ćwiczeń                                                                                                                            | AIR2A_W04, AIR2A_U01                                                                                                    |
| Materiały i konstrukcje inteligentne            | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie                                                                                                               | AIR2A_W03, AIR2A_W04, AIR2A_W05, AIR2A_U04, AIR2A_U06, AIR2A_K01                                                        |
| Mining Methods - Systems of mining exploitation | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne   | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie z odbycia praktyki, Studium przypadków, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wynik testu zaliczeniowego | AIR2A_W01, AIR2A_W06, AIR2A_W02, AIR2A_W04, AIR2A_U05, AIR2A_U08                                                        |
| Measurement and control in biotechnical systems | Wykład, Ćwiczenia projektowe    | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Projekt, Zaangażowanie w pracę zespołu                                                                                            | AIR2A_W04, AIR2A_W02, AIR2A_W01, AIR2A_W03, AIR2A_U01, AIR2A_U02, AIR2A_U03, AIR2A_U07, AIR2A_U05, AIR2A_U06, AIR2A_K01 |
| Inżynieria zarządzania                          | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne   | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Projekt, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna, Egzamin                                                                                    | AIR2A_W01, AIR2A_W04, AIR2A_U01, AIR2A_K01                                                                              |
| Safety regulations in transportation systems    | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne   | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Zaangażowanie w pracę zespołu                                                          | AIR2A_W04, AIR2A_U01, AIR2A_U02, AIR2A_K01                                                                              |
| Zarządzanie karierą i rozwojem osobistym (HS)   | Wykład, Zajęcia praktyczne      | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie projektu, Zaangażowanie w pracę zespołu, Studium przypadków                                                              |                                                                                                                         |
| Przedsiębiorczość                               | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne   | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Projekt                                                                                                                | AIR2A_W04, AIR2A_U02, AIR2A_K01                                                                                         |

| Nazwa modułu zajęć                                                                                                                                           | Forma zajęć dydaktycznych                              | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć                                            | Odniesienia do KEU                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Systems theory                                                                                                                                               | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                        | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie                                                                                                                                    | AIR2A_W01, AIR2A_U06, AIR2A_K01                                  |
| Mechanics of robots                                                                                                                                          | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne                          | Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Wynik testu zaliczeniowego                                                                                | AIR2A_W03, AIR2A_W04, AIR2A_W02, AIR2A_U05, AIR2A_U02, AIR2A_K01 |
| Modelowanie i identyfikacja                                                                                                                                  | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                        | Egzamin, Sprawozdanie                                                                                                                                                              | AIR2A_W04, AIR2A_W02, AIR2A_U05                                  |
| Systemy pomiarowe                                                                                                                                            | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                        | Egzamin, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt, Sprawozdanie                                                                                                                  | AIR2A_W02, AIR2A_U03, AIR2A_U07, AIR2A_K01                       |
| Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych                                                                                                        | Wykład, Ćwiczenia projektowe                           | Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Aktywność na zajęciach                                                                                                                               | AIR2A_W03, AIR2A_U04, AIR2A_U01, AIR2A_K01                       |
| Wielowymiarowe systemy sterowania                                                                                                                            | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe  | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu                                                | AIR2A_W04, AIR2A_W05, AIR2A_U05, AIR2A_U06, AIR2A_K01            |
| Dynamika układów fizycznych                                                                                                                                  | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wynik testu zaliczeniowego                                                                                                             | AIR2A_W04, AIR2A_W05, AIR2A_U05, AIR2A_U06                       |
| Makroekonomia                                                                                                                                                | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne                          | Kolokwium, Aktywność na zajęciach                                                                                                                                                  | AIR2A_W01, AIR2A_U01, AIR2A_K01                                  |
| Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie | Lektorat                                               | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja |                                                                  |
| Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki             | Lektorat                                               | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja | AIR2A_U02, AIR2A_U01                                             |
| Podstawy marketingu                                                                                                                                          | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne                          | Kolokwium, Projekt, Studium przypadków                                                                                                                                             |                                                                  |

| Nazwa modułu zajęć                                                                                                                               | Forma zajęć dydaktycznych                             | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć                                            | Odniesienia do KEU                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki | Lektorat                                              | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja | AIR2A_U02, AIR2A_U01                                                                                         |
| Zaawansowane systemy sterowania                                                                                                                  | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                       | Egzamin, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych                                                                                                  | AIR2A_W02, AIR2A_W07, AIR2A_U01, AIR2A_U05, AIR2A_U06, AIR2A_K01                                             |
| Optymalizacja i metody numeryczne                                                                                                                | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                       | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin, Wykonanie ćwiczeń                                                                                                                      | AIR2A_W04, AIR2A_U05                                                                                         |
| Systemy sterowania nadrzędnego                                                                                                                   | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Projekt, Egzamin, Aktywność na zajęciach, Zaangażowanie w pracę zespołu                                                              | AIR2A_W05, AIR2A_W06, AIR2A_U07, AIR2A_U06, AIR2A_K01                                                        |
| Sterowanie struktur dynamicznych                                                                                                                 | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe | Kolokwium, Projekt, Egzamin, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu                                                     | AIR2A_W07, AIR2A_W05, AIR2A_W04, AIR2A_U06, AIR2A_U08, AIR2A_U05, AIR2A_K01                                  |
| Systemy wizyjne w automatyce i robotyce                                                                                                          | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe | Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych                                                                                                      | AIR2A_W02, AIR2A_W07, AIR2A_W01, AIR2A_U03, AIR2A_K01                                                        |
| Sterowanie napędami                                                                                                                              | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                       | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie projektu, Sprawozdanie  | AIR2A_W06, AIR2A_W02, AIR2A_W03, AIR2A_U07, AIR2A_U04, AIR2A_U06, AIR2A_K01                                  |
| Sieci neuronowe w automatyce i robotyce                                                                                                          | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                       | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wynik testu zaliczeniowego                                                                                                                      | AIR2A_W04, AIR2A_W05, AIR2A_W07, AIR2A_W02, AIR2A_U03, AIR2A_U05, AIR2A_U06, AIR2A_U07, AIR2A_U08, AIR2A_K01 |
| Przemysłowe układy sterowania strukturami inteligentnymi                                                                                         | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                       | Projekt, Sprawozdanie, Prezentacja                                                                                                                                                 | AIR2A_W06, AIR2A_U05, AIR2A_U06, AIR2A_K01                                                                   |
| Teoria automatów                                                                                                                                 | Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia projektowe   | Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie projektu                                                                                                                      | AIR2A_W05, AIR2A_U01, AIR2A_U02, AIR2A_U06, AIR2A_K01                                                        |

| Nazwa modułu zajęć                                | Forma zajęć dydaktycznych       | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć                                                  | Odniesienia do KEU                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programowanie w środowisku Matlab                 | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt                                                                                                                                               | AIR2A_W06, AIR2A_U07                                                                                                    |
| Sztuczna inteligencja w automatyce i robotyce     | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Sprawozdanie                                                                            | AIR2A_W05, AIR2A_W06, AIR2A_U06, AIR2A_K01                                                                              |
| Programowanie systemów wizyjnych 3D               | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych                                                                                                            | AIR2A_W02, AIR2A_W07, AIR2A_W01, AIR2A_U03, AIR2A_K01                                                                   |
| Komputerowe wspomaganie wytwarzania               | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Projekt                                                                                                                            | AIR2A_W06, AIR2A_W03, AIR2A_U06, AIR2A_K01                                                                              |
| Biomechanika i inżynieria medyczna                | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Prezentacja                                                                                                                                   | AIR2A_W03, AIR2A_W05, AIR2A_W06, AIR2A_W04, AIR2A_U01, AIR2A_U02, AIR2A_U06, AIR2A_U03, AIR2A_U08, AIR2A_U05, AIR2A_K01 |
| Wielozadaniowe systemy operacyjne                 | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Studium przypadków , Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt, Zaangażowanie w pracę zespołu, Odpowiedź ustna | AIR2A_W05, AIR2A_W06, AIR2A_U01, AIR2A_U05, AIR2A_U03, AIR2A_U07, AIR2A_U02                                             |
| Zarządzanie projektami                            | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach                                                                                                                                                                   | AIR2A_W04, AIR2A_U01, AIR2A_K01                                                                                         |
| Zaawansowane metody programowania Visual C++ i C# | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Projekt, Zaliczenie laboratorium                                                                                                              | AIR2A_W04, AIR2A_W05, AIR2A_W01, AIR2A_U01, AIR2A_U02, AIR2A_U07, AIR2A_K01                                             |
| Systemy logistyczne                               | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt, Wykonanie projektu, Studium przypadków , Odpowiedź ustna                                                                                     | AIR2A_W01, AIR2A_W04, AIR2A_U01, AIR2A_U03, AIR2A_U06, AIR2A_U07, AIR2A_U05, AIR2A_K01                                  |
| Badania operacyjne w inżynierii                   | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Prezentacja                                                                                                                   | AIR2A_W01, AIR2A_U01, AIR2A_K01                                                                                         |
| Nanotechnologie                                   | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych                                                                                                            | AIR2A_W02, AIR2A_W05, AIR2A_W04, AIR2A_U03, AIR2A_U05, AIR2A_U06                                                        |



| <b>Nazwa modułu zajęć</b>                               | <b>Forma zajęć dydaktycznych</b> | <b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b> | <b>Odniesienia do KEU</b>                                                   |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Przygotowanie pracy dyplomowej                          | Prace kontrolne i przejściowe    | Udział w dyskusji, Praca dyplomowa, Recenzja pracy dyplomowej                                                                                  | AIR2A_W07, AIR2A_U01, AIR2A_U02, AIR2A_K01                                  |
| Seminarium dyplomowe w zakresie automatyki i metrologii | Zajęcia seminaryjne              | Aktywność na zajęciach, Wynik testu zaliczeniowego, Prezentacja                                                                                | AIR2A_W01, AIR2A_K01, AIR2A_U01, AIR2A_U02                                  |
| Praktyka dyplomowa lub udział w pracach badawczych      | Praktyka dyplomowa               |                                                                                                                                                | AIR2A_W01, AIR2A_W04, AIR2A_U01, AIR2A_U03, AIR2A_U05, AIR2A_U06, AIR2A_K01 |

## ECTS

Kierunek: Automatyka Przemysłowa i Robotyka

Specjalność: Automatyka i metrologia

### Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 87 |
| zajęć z zakresu nauk podstawowych właściwych dla danego kierunku studiów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0  |
| zajęć o charakterze praktycznym, kształtujących umiejętności praktyczne, w tym zajęć laboratoryjnych, projektowych, praktycznych i warsztatowych                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 35 |
| zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia)                                                                                                                                                                                                                                                              | 37 |
| zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne                                                                                                                                                                                                                                | 5  |
| zajęć z języka obcego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2  |
| praktyk zawodowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3  |
| zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie, z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności (dotyczy tylko studiów o profilu ogólnoakademickim) | 83 |
| zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie (dotyczy tylko studiów o profilu praktycznym)                                                                                                                                                                                                                                                | 0  |

## **Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału (tzw. zasady studiowania)**

Kierunek: Automatyka Przemysłowa i Robotyka

Specjalność: Automatyka i metrologia

### **Zasady wpisu na kolejny semestr**

Zasady wpisu na kolejny semestr określa Regulamin Studiów Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

### **Zasady wpisu na kolejny semestr studiów w ramach tzw. dopuszczalnego deficytu punktów ECTS**

Wpis na kolejny semestr otrzymują studenci, których deficyt punktów ECTS nie przekracza dopuszczalnego deficytu:

Przy wpisie na semestr 2 – 12 ECTS

Przy wpisie na semestr 3 – 6 ECTS

### **Dopuszczalny deficyt punktów ECTS**

9

**Organizacja zajęć w ramach tzw. bloków zajęć (tj. taka organizacja przedmiotów lub poszczególnych form zajęć, która zakłada odstępstwa od cykliczności prowadzenia zajęć w poszczególnych tygodniach w danym semestrze studiów)**

Na studiach pierwszego stopnia kierunku Automatyka i Robotyka, nie określono tzw. bloków zajęć.

### **Semestry kontrolne**

2, 3

### **Zasady odbywania studiów według indywidualnej organizacji studiów**

Studia indywidualne prowadzone są pod opieką naukową samodzielnego pracownika naukowego. Wymagana opinia samodzielnego pracownika naukowego który bierze pod uwagę osiągnięcia na studiach I stopnia (ocena z Pracy Dyplomowej, przebieg studiów ocena z egzaminu dyplomowego). Wskazane jest posiadanie dodatkowych osiągnięć np. publikacje naukowe, praca w kole naukowym, działalność społeczna, nagrody, wyróżnienia. Program studiów indywidualnych może się składać z modułów zatwierdzonych w planach studiów oraz indywidualnych niezatwierdzonych modułów. Program studiów zatwierdza Dziekan.

### **Warunki realizacji praktyk zawodowych, w tym w szczególności system kontroli praktyk i ich zaliczania**

Student wybierający się na praktykę indywidualną powinien przygotować:

- Imienny list polecający (intencyjny),
  - Projekt Porozumienia o przeprowadzeniu praktyki lub projekt Porozumienia o przeprowadzeniu praktyki nieodpłatnej
- Wszystkie potrzebne dokumenty potwierdza Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich.

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun kierunku studiów lub ewentualnie jego pełnomocnik ds. praktyk, na podstawie zaświadczenia o odbyciu praktyki oraz sprawozdania z przebiegu praktyki.

### **Zasady obieralności modułów zajęć**

Zasady obieralności poszczególnych modułów zajęć są określone w Sylabusie kierunku Automatyka i Robotyka.

### **Zasady obieralności ścieżek kształcenia, ścieżek dyplomowania lub specjalności albo kwalifikacji na nie**

Na studiach pierwszego stopnia kierunku Automatyka i Robotyka, nie wprowadza się ścieżek dyplomowania. specjalności.

**Warunki i wymagania związane z przygotowaniem projektów dyplomowych i prac dyplomowych oraz realizacją procesu dyplomowania**

Proces dyplomowania jest przeprowadzane zgodnie z Regulaminem Studiów Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Studenci zdają egzamin dyplomowy, przygotowują i bronią pracę magisterską.

**Zasady ustalania ogólnego wyniku ukończenia studiów**

Ogólny wynik ukończenia studiów jest wyliczany jako suma:  $0,6 \cdot \text{średnia ocen uzyskanych w okresie studiów} + 0,3 \cdot \text{końcowa ocena pracy dyplomowej} + 0,1 \cdot \text{ocena z egzaminu dyplomowego}$ .

**Inne wymagania związane z realizacją programu studiów wynikające z Regulaminu studiów albo innych przepisów obowiązujących w Uczelni**