



# Program studiów

**Kierunek:** Automatyka i Robotyka

**Specjalność:** Cyber-physical systems

## Spis treści

Ogólna charakterystyka kierunku studiów i programu studiów	3
Ogólne informacje o programie studiów	5
Warunki rekrutacji na studia	7
Efekty kierunkowe	8
Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)	10
Matryca pokrycia efektów kierunkowych	11
Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć	14
Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie	17
Łączna liczba punktów ECTS	21
Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału	22

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej
Nazwa kierunku:	Automatyka i Robotyka
Nazwa specjalności:	Cyber-physical systems
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
Automatyka, elektronika i elektrotechnika	100%	90

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

The aim of education at the second-cycle studies in the field of Automation and Robotics, specialization in Cyber-physical systems is the education of automation, which will find itself in the dynamically growing area of cyber-physical systems and industry 4.0. The subjects of the modules in the proposed course plan were selected to cover all the most important aspects of cyber-physical systems, in which the physical world, computing technology, control methods and information transmission technologies are intertwined. The content of the specialty covers systems with a high degree of integration both at a low level (embedded systems, Internet of Things) as well as high (process automation, data management). An important part of the program are also the issues of data analysis and machine learning as well as optimization and computational methods which in combination with advanced, shaped by the student using the elective blocks, methods of control theory give him a set of tools for the implementation of automation tasks.

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

The needs and expectations of the labor market are taken into account in the study program and in the content of individual modules.

For the needs of cooperation with the industry and the economy, the Career Center was established in AGH. leads:

- monitoring the professional life of AGH UST graduates,
- exchange of information between the educational and industrial sector about the prospects of employing graduates,
- cooperation with individual faculties, units of the university.
- periodic presentation of reports elaborated to the University authorities and representatives of particular departments.

In addition, in the modernization of study programs, the opinions obtained as a result of direct contacts with graduates

(graduate students, PhD students) who often work in large international corporations (ABB, Aptiv, ASTOR, Comarch, Nokia, Xilinx, etc.) are taken into account.

### **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>
Cyber-physical systems	Cyber-physical systems

## Ogólne informacje o programie studiów

Kierunek: Automatyka i Robotyka

Specjalność: Cyber-physical systems

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

The aim of education in the field of Automatic Control and Robotics is to provide a practical graduate engineering skills necessary in professional work, allowing for solving modern technological problems related to the field of automation and robotics. Graduates from Automation and Robotics will receive theoretical knowledge and practical skills allowing effective use of the latest techniques and technologies in the field of widely understood control, regulation and supervision systems. Employment opportunities of graduates are very broad. The basic ones are companies directly connected with automation and robotization of production, but also IT, electronic and R & D companies. Graduates have the opportunity to continue their scientific development as part of their third-cycle (doctoral) studies.

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

The AGH Center has a Careers Center, leading, among others:

- monitoring the professional life of AGH UST graduates,
- exchange of information between the educational and industrial sector about the prospects of employing graduates,
- cooperation with individual departments, university units,
- periodic presentation of reports elaborated to the University authorities and representatives of particular departments.

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

The results and recommendations of the accreditation commissions for the field of Automation and Robotics are analyzed and implemented in the curricula and contents of the modules.

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

The Education Quality Assurance System operates in the EAliIB department, which ensures that examples of good practices are included in the study program. The Faculty Education Quality Assurance System includes both the decision-making aspect (Faculty Council, Dean, Vice-deans) as well as the didactic system monitoring implemented by the Vice-Dean for Education (among others: didactic supervision, surveys, and hospitations) and the Education Quality Team and the Audit Team didactic. The decision-making structure is in line with the Statute and the Regulations of the AGH University of Science and Technology and the quality policy of education at AGH. The body that applies to the Ministry of Science and Higher Education for permission to create and run a course, and approves the directional effects of education is the University Senate after consulting the Senate Education and Student Affairs Committee and the Rector's Plenipotentiary for Education Quality. These activities are undertaken at the request of the Faculty Council, after being approved by the Faculty Committee for Education Quality, appointed for a term from among the members of the Faculty Council (from February 2013 - Faculty of Quality of Education (WZJK)), which is the Body's opinion and advisory body in the field of didactics and quality of education and the Faculty Council of Students' Self-government. Study plans are elaborated and possibly modified by a commission appointed for this purpose for a given faculty under the guidance of Vice-Dean for Education, reviewed by WZJK and approved by way of resolution by the Faculty Council. The dean is responsible for the education process at the Faculty (eg commissioning classes to particular Departments), and at the level of Departments, their Managers (they appoint persons responsible for specific modules). Part of the duties related to the coordination of certain tasks, the dean assigns by means of proxies for Vice-deans, Plenipotentiaries for practitioners, or Proxy for Quality of Education, etc. Decisions on limits and recruitment conditions for particular majors, grades and forms of studies are taken by the Senate at the request of the Department, which takes, in this case, an appropriate resolution after the opinion of WZJK and Kolegium Dziekańskie. For the needs of the diploma process at the Faculty, the Diploma Commissions for 1st-degree studies were established. Their task is to give opinions on the topics of the diploma theses, which are then approved by the Deputy Dean responsible for the field of study. These commissions also carry out diploma examinations. The deanship is responsible for the diploma thesis at the

second level of studies. The themes of MA theses are reviewed by WZJK, and approved by the Deputy Dean, he also chairs the Commission conducting the diploma examination.

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

The needs and expectations of employers are monitored systematically (eg research of the Career Center AGH), talks are conducted with employers and students regarding the education program in various forms of education. Negotiations are also conducted among employers in terms of job prospects and forecasts, knowledge and skills expected from the candidate (to increase the employability of the graduate in the company).

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

## **Warunki rekrutacji na studia**

Kierunek: Automatyka i Robotyka

Specjalność: Cyber-physical systems

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

The condition for admission to second-cycle studies is to have first-level qualifications and the competencies necessary to continue education at the second-cycle studies.

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

Zasady i warunki rekrutacji określa Uchwała nr 97/2019 Senatu AGH z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie warunków, trybu oraz terminu rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na pierwszy rok studiów pierwszego i drugiego stopnia w roku akademickim 2020/2021.

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

Minimalna liczba studentów: 15

Maksymalna liczba studentów: 15

## Efekty uczenia się

Kierunek: Automatyka i Robotyka  
Specjalność: Cyber-physical systems

### Wiedza

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
AiR2A_W01	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zaawansowanych algorytmów i metod sterowania oraz analizy różnych typów układów dynamicznych	P7S_WG_A
AiR2A_W02	ma pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanych systemów i platform do analizy, prototypowania i projektowania systemów automatyki i robotyki.	P7S_WG_A
AiR2A_W03	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zaawansowanych rozwiązań algorytmiczne do szeroko rozumianego przetwarzania sygnałów (w tym wizyjnych) stosowane w systemach automatyki i robotyki, m.in. z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji.	P7S_WG_A
AiR2A_W04	ma wiedzę o podstawowych procesach zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w zakresie Automatyki i Robotyki	P7S_WG_A_Inz
AiR2A_W05	ma uporządkowaną wiedzę na temat fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji; podstawowych ekonomicznych, prawnych, etycznych i innych uwarunkowań różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowych pojęć i zasad z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; podstawowych zasad tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w tym indywidualnej	P7S_WK_A_Inz, P7S_WK_A

### Umiejętności

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
AiR2A_U01	dla złożonego i nietypowego problemu z zakresu szeroko rozumianej automatyki i robotyki (w tym automatyzacji procesów), w warunkach nie w pełni przewidywalnych, zaproponować jego rozwiązanie, w szczególności: - umiejętnie i krytycznie dobrać i przeanalizować źródła informacji (literatura fachowa oraz naukowa, ale też otwarte repozytoria kodu i inne zasoby dostępne w Internecie), - zaproponować sposób (metodę) rozwiązania rozważanego problemu, - dobrać i odpowiednio przystosować niezbędne narzędzia - programowe oraz sprzętowe, - w uzasadnionych przypadkach opracować nowe metody oraz narzędzia (np. algorytmy, rozwiązania sprzętowe), - zaproponować i zastosować metodę ewaluacji rozwiązania, - podsumować pracę w postaci raportu oraz ew. dokumentacji.	P7S_UW_A
AiR2A_U02	formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi z obszaru automatyki i robotyki	P7S_UW_A
AiR2A_U03	komunikować się na tematy specjalistyczne z obszaru automatyki i robotyki ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców; prowadzić debatę; posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią z obszaru automatyki i robotyki	P7S_UK_A
AiR2A_U04	kierować pracą zespołu; współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	P7S_UO_A
AiR2A_U05	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7S_UU_A



Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
<b>AiR2A_U06</b>	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z obszaru automatyki i robotyki 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	P7S_UW_A_Inz_0 1
<b>AiR2A_U07</b>	projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać typowe w zakresie automatyki i robotyki proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	P7S_UW_A_Inz_0 2

## Kompetencje społeczne

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
<b>AiR2A_K01</b>	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P7S_KK_A
<b>AiR2A_K02</b>	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO_A
<b>AiR2A_K03</b>	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywania etosu zawodu, - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7S_KR_A

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

Kierunek: Automatyka i Robotyka  
 Specjalność: Cyber-physical systems

## Wiedza

Symbol CEU	Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie	Odniesienia do KEU
P7S_WG_A_Inz	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	AiR2A_W04
P7S_WK_A_Inz	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	AiR2A_W05

## Umiejętności

Symbol CEU	Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie	Odniesienia do KEU
P7S_UW_A_Inz_01	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_U06
P7S_UW_A_Inz_02	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_U07

## Matryca pokrycia efektów kierunkowych

Kierunek: Automatyka i Robotyka

Specjalność: Cyber-physical systems

2020/2021/S/III/EAIiB/AiR/CS

Przedmiot	Kod	AiR2A_W01	AiR2A_W02	AiR2A_W03	AiR2A_W04	AiR2A_W05	AiR2A_U01	AiR2A_U02	AiR2A_U03	AiR2A_U04	AiR2A_U05	AiR2A_U06	AiR2A_U07	AiR2A_K01	AiR2A_K02	AiR2A_K03
PLC Programming	EAIiBAiRCSS.Ili10.76751a0b28a57b12b6cac77eb9d36172.20	x					x			x				x		
Data Analytics	EAIiBAiRCSS.Ili10.34b7b98ba1017eb4b851f46d7326974f.20			x			x	x	x	x		x	x		x	
Digital Control	EAIiBAiRCSS.Ili10.e8ca153cec7530fa67d341271599d750.20	x		x			x					x		x		
Networked Control Systems	EAIiBAiRCSS.Ili10.e624387aa88505b28b75b91a266e97f0.20	x					x					x	x			
Hardware-Software Vision Systems	EAIiBAiRCSS.Ili10.6d6d26014cf161eb97fb9a5985858485.20		x	x			x		x			x		x	x	
Methods of computational intelligence	EAIiRCSS.Ili10.c86ce00d87a27f86fa9c0347c65219d2.20			x			x					x		x		
Embedded systems I	EAIiBAiRCSS.Ili10.bf4d41f64b8f845c01ef85fa09c54161.20	x											x			
Introduction to Cyber-Physical Systems and Industry 4.0	EAIiBAiRCSS.Ili10.95cd5e02b3c888d676b737ce110b020a.20		x	x	x	x										
Advanced Databases	EAIiBAiRCSS.Ili10.0c6e3ee675e49ccec5e133de27cdb166.20			x			x						x	x		
Security of Cyber-Physical Systems	EAIiBAiRCSS.Ili10.84c7e67248c63cfc4f6a24c0bd35bf5b.20		x	x			x							x	x	
Modelling and Simulation of Cyber-Physical Systems	EAIiBAiRCSS.Ili10.81a59becaaf810f88c19d9526aa40573.20	x	x				x		x	x		x		x		
Multicriteria Optimization	EAIiBAiRCSS.Ili20.8bc19e02505ba0463973d84865a8b0ca.20	x		x								x				
Process Control	EAIiBAiRCSS.Ili20.1be4620b51a1d3e903b43ea53cd83c94.20	x	x	x			x		x			x		x	x	
Model Based and Test Driven Development	EAIiBAiRCSS.Ili20.2c08d182159563ceca456a4c47d32151.20			x	x		x									

Przedmiot	Kod	AIR2A_W01	AIR2A_W02	AIR2A_W03	AIR2A_W04	AIR2A_W05	AIR2A_U01	AIR2A_U02	AIR2A_U03	AIR2A_U04	AIR2A_U05	AIR2A_U06	AIR2A_U07	AIR2A_K01	AIR2A_K02	AIR2A_K03
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej oraz Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji	EAlIIBAiRCSS.IIi20.255e3d6362a4d3c268ac579e661caaff.20								x							
Przedmiot humanistyczny	EAlIIBAiRCSS.IIi20.1d127706720d42e12ddb38215596f8fe.20															
Robust Control	EAlIIBAiRCSS.IIi20.307540af59a379630cdc71a5844f46ff.20	x										x				
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie	EAlIIBAiRCSS.IIi20.270b44c6a7e386cbce947914860a6ce7.20								x							
Non-linear Control	EAlIIBAiRCSS.IIi20.70812147e7d333e495bb605995b39651.20	x	x				x					x	x		x	
Adaptive and Predictive Control	EAlIIBAiRCSS.IIi20.b742b21248b29db0a54c2a6c1e34cb26.20	x					x	x	x		x					
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów WEAlIIB-IT	EAlIIBAiRCSS.IIi20.df784956dd4d66cc2a30e414cbfd9150.20								x							
Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski w pracy i biznesie	EAlIIBAiRCSS.IIi00.95f8c2b195b5a8470ea3ca0e728e58a9.20								x							
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie	EAlIIBAiRCSS.IIi20.80b21fe12ef0f8c198fcb97de553c4cb.20								x							
Embedded systems II	EAlIIBAiRCSS.IIi20.3661274cdef8accdaa14b21ba81a5632.20	x										x	x			
Capstone project I	EAlIIBAiRCSS.IIi20.cd63c49ff994f805de381c700625ba89.20	x	x	x			x	x	x	x		x		x		x

Przedmiot	Kod	AIR2A_W01	AIR2A_W02	AIR2A_W03	AIR2A_W04	AIR2A_W05	AIR2A_U01	AIR2A_U02	AIR2A_U03	AIR2A_U04	AIR2A_U05	AIR2A_U06	AIR2A_U07	AIR2A_K01	AIR2A_K02	AIR2A_K03
Machine Learning	EAlIIBAiRCSS.IIi20.931d87e7b473de41c4e132a6ec6238ff.20	x		x			x						x	x		
Internet of Things and Wireless Sensor Networks	EAlIIBAiRCSS.IIi20.b534ed93b3d755e9a17f1d8ab78f371b.20	x	x	x	x		x						x	x	x	
Cyber-Physical Systems in Manufacturing	EAlIIBAiRCSS.IIi40.6b780bdd36781b4165506d3e2795881d.20			x	x	x	x					x		x	x	
Diploma Seminar	EAlIIBAiRCSS.IIi40.113e607328fe3b1feac36d5c37a13bcd.20				x		x		x						x	x
Cyber-Physical Systems for Power Processing and Smart Grids	EAlIIBAiRCSS.IIi40.cea63870529a3f94978e8ad830ab0df3.20	x					x						x			
Student Science Club	EAlIIBAiRCSS.IIi40.2d15934798bf7a981c22e2064e6b4fe5.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Diploma	EAlIIBAiRCSS.IIi40.0c0fd2fd03975e3476a8cf09016e03f0.20	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	
Fundamentals of space engineering	EAlIIBAiRCSS.IIi40.5e93286057e1a4b15e33f7378f6c63bc.20				x	x	x		x	x		x				
Specialised sources of information	EAlIIBAiRCSS.IIi40.c6357e639e0137cbe74af53b9bcf22b5.20	x	x	x			x							x		
Capstone project II	EAlIIBAiRCSS.IIi40.78f892a94b5907ccb57d96c6e37d8ff7.20	x	x	x			x		x	x		x		x		
Suma:		18	13	18	8	5	24	3	16	9	2	18	11	15	10	3

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

Kierunek: Automatyka i Robotyka

Specjalność: Cyber-physical systems

2020/2021/S/III/EAIIIB/AiR/CS

Przedmiot	Kod	P7S_WG_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A_Inz	P7S_WK_A	P7S_UW_A	P7S_UK_A	P7S_UO_A	P7S_UU_A	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_KK_A	P7S_KO_A	P7S_KR_A
PLC Programming	EAlIIBAiRCSS.IIi10.76751a0b28a57b12b6cac77eb9d36172.20	x				x		x				x		
Data Analytics	EAlIIBAiRCSS.IIi10.34b7b98ba1017eb4b851f46d7326974f.20	x				x	x	x		x	x		x	
Digital Control	EAlIIBAiRCSS.IIi10.e8ca153cec7530fa67d341271599d750.20	x				x				x		x		
Networked Control Systems	EAlIIBAiRCSS.IIi10.e624387aa88505b28b75b91a266e97f0.20	x				x				x	x			
Hardware-Software Vision Systems	EAlIIBAiRCSS.IIi10.6d6d26014cf161eb97fb9a5985858485.20	x				x	x			x		x	x	
Methods of computational intelligence	EAlIIBAiRCSS.IIi10.c86ce00d87a27f86fa9c0347c65219d2.20	x				x				x		x		
Embedded systems I	EAlIIBAiRCSS.IIi10.bf4d41f64b8f845c01ef85fa09c54161.20	x										x		
Introduction to Cyber-Physical Systems and Industry 4.0	EAlIIBAiRCSS.IIi10.95cd5e02b3c888d676b737ce110b020a.20	x	x	x	x									
Advanced Databases	EAlIIBAiRCSS.IIi10.0c6e3ee675e49ccec5e133de27cdb166.20	x				x						x	x	
Security of Cyber-Physical Systems	EAlIIBAiRCSS.IIi10.84c7e67248c63cfc4f6a24c0bd35bf5b.20	x				x						x	x	
Modelling and Simulation of Cyber-Physical Systems	EAlIIBAiRCSS.IIi10.81a59becaaf810f88c19d9526aa40573.20	x				x	x	x		x		x		
Multicriteria Optimization	EAlIIBAiRCSS.IIi20.8bc19e02505ba0463973d84865a8b0ca.20	x								x				
Process Control	EAlIIBAiRCSS.IIi20.1be4620b51a1d3e903b43ea53cd83c94.20	x				x	x			x		x	x	
Model Based and Test Driven Development	EAlIIBAiRCSS.IIi20.2c08d182159563ceca456a4c47d32151.20	x	x			x								

Przedmiot	Kod	P7S_WG_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A_Inz	P7S_WK_A	P7S_UW_A	P7S_UK_A	P7S_UO_A	P7S_UU_A	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_KK_A	P7S_KO_A	P7S_KR_A
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej oraz Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.255e3d6362a4d3c268ac579e661caaff.20						x							
Przedmiot humanistyczny	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.1d127706720d42e12ddb38215596f8fe.20													
Robust Control	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.307540af59a379630cdc71a5844f46ff.20	x								x				
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.270b44c6a7e386cbce947914860a6ce7.20						x							
Non-linear Control	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.70812147e7d333e495bb605995b39651.20	x				x				x	x		x	
Adaptive and Predictive Control	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.b742b21248b29db0a54c2a6c1e34cb26.20	x				x	x	x		x				
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów WEAlIIB-IT	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.df784956dd4d66cc2a30e414cbfd9150.20						x							
Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski w pracy i biznesie	EAlIIBAiRCSS.IIi0O.95f8c2b195b5a8470ea3ca0e728e58a9.20						x							
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.80b21fe12ef0f8c198fcb97de553c4cb.20						x							
Embedded systems II	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.3661274cdef8acddaa14b21ba81a5632.20	x								x	x			
Capstone project I	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.cd63c49ff994f805de381c700625ba89.20	x				x	x	x		x		x		x
Machine Learning	EAlIIBAiRCSS.IIi2O.931d87e7b473de41c4e132a6ec6238ff.20	x				x					x	x		

Przedmiot	Kod													
		P7S_WG_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A_Inz	P7S_WK_A	P7S_UW_A	P7S_UK_A	P7S_UO_A	P7S_UU_A	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_KK_A	P7S_KO_A	P7S_KR_A
Internet of Things and Wireless Sensor Networks	EAlilBAiRCSS.Ili20.b534ed93b3d755e9a17f1d8ab78f371b.20	x	x			x						x	x	x
Cyber-Physical Systems in Manufacturing	EAlilBAiRCSS.Ili40.6b780bdd36781b4165506d3e2795881d.20	x	x	x	x	x					x		x	x
Diploma Seminar	EAlilBAiRCSS.Ili40.113e607328fe3b1feac36d5c37a13bcd.20		x			x	x						x	x
Cyber-Physical Systems for Power Processing and Smart Grids	EAlilBAiRCSS.Ili40.cea63870529a3f94978e8ad830ab0df3.20	x				x						x		
Student Science Club	EAlilBAiRCSS.Ili40.2d15934798bf7a981c22e2064e6b4fe5.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Diploma	EAlilBAiRCSS.Ili40.0c0fd2fd03975e3476a8cf09016e03f0.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
Fundamentals of space engineering	EAlilBAiRCSS.Ili40.5e93286057e1a4b15e33f7378f6c63bc.20		x	x	x	x	x	x		x				
Specialised sources of information	EAlilBAiRCSS.Ili40.c6357e639e0137cbe74af53b9bcf22b5.20	x				x							x	
Capstone project II	EAlilBAiRCSS.Ili40.78f892a94b5907ccb57d96c6e37d8ff7.20	x				x	x	x		x			x	
Suma:		27	8	5	5	24	16	9	2	18	11	15	10	3



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

Kierunek: Automatyka i Robotyka

Specjalność: Cyber-physical systems

2020/2021/S/III/EAIIB/AiR/CS

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
PLC Programming	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie	AiR2A_W02, AiR2A_U01, AiR2A_U04, AiR2A_K01
Data Analytics	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Zaliczenie laboratorium, Wykonanie projektu	AiR2A_W03, AiR2A_U01, AiR2A_U02, AiR2A_U03, AiR2A_U04, AiR2A_U06, AiR2A_U07, AiR2A_K02
Digital Control	Wykład, Ćwiczenia audytorcyjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	AiR2A_W01, AiR2A_W03, AiR2A_U06, AiR2A_U01, AiR2A_K01
Networked Control Systems	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie laboratorium, Aktywność na zajęciach	AiR2A_W01, AiR2A_U01, AiR2A_U07, AiR2A_U06
Hardware-Software Vision Systems	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, Studium przypadków , Zaliczenie laboratorium	AiR2A_W02, AiR2A_W03, AiR2A_U01, AiR2A_U03, AiR2A_U06, AiR2A_K01, AiR2A_K02
Methods of computational intelligence	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Kolokwium, Sprawozdanie	AiR2A_W03, AiR2A_U01, AiR2A_U06, AiR2A_K01
Embedded systems I	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, Aktywność na zajęciach	AiR2A_W01, AiR2A_U07
Introduction to Cyber-Physical Systems and Industry 4.0	Wykład	Wynik testu zaliczeniowego	AiR2A_W02, AiR2A_W04, AiR2A_W05, AiR2A_W03
Advanced Databases	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadków , Zaliczenie laboratorium	AiR2A_W03, AiR2A_U01, AiR2A_U07, AiR2A_K01

<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>
Security of Cyber-Physical Systems	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Studium przypadków , Kolokwium	AiR2A_W02, AiR2A_W03, AiR2A_U01, AiR2A_K01, AiR2A_K02
Modelling and Simulation of Cyber-Physical Systems	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja, Zaliczenie laboratorium, Wykonanie projektu, Projekt, Projekt inżynierski	AiR2A_W01, AiR2A_W02, AiR2A_U01, AiR2A_U04, AiR2A_U06, AiR2A_U03, AiR2A_K01
Multicriteria Optimization	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wynik testu zaliczeniowego	AiR2A_W01, AiR2A_U06, AiR2A_W03
Process Control	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Zaliczenie laboratorium, Sprawozdanie	AiR2A_W01, AiR2A_W03, AiR2A_W02, AiR2A_U01, AiR2A_U03, AiR2A_U06, AiR2A_K01, AiR2A_K02
Model Based and Test Driven Development	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, Zaliczenie laboratorium	AiR2A_W03, AiR2A_W04, AiR2A_U01
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej oraz Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	AiR2A_U03
Przedmiot humanistyczny	Wykład		
Robust Control	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie laboratorium	AiR2A_W01, AiR2A_U06
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	AiR2A_U03

<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>
Non-linear Control	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium	AiR2A_W01, AiR2A_W02, AiR2A_U01, AiR2A_U06, AiR2A_U07, AiR2A_K02
Adaptive and Predictive Control	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Wykonanie projektu, Wynik testu zaliczeniowego, Aktywność na zajęciach	AiR2A_W01, AiR2A_U06, AiR2A_U01, AiR2A_U03, AiR2A_U04
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów WEAlIB-IT	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	AiR2A_U03
Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski 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	AiR2A_U03
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański 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	AiR2A_U03
Embedded systems II	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Egzamin, Projekt	AiR2A_W01, AiR2A_U06, AiR2A_U07
Capstone project I	Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium	AiR2A_W02, AiR2A_W01, AiR2A_W03, AiR2A_U01, AiR2A_U02, AiR2A_U06, AiR2A_U03, AiR2A_U04, AiR2A_K01, AiR2A_K03
Machine Learning	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium	AiR2A_W03, AiR2A_W01, AiR2A_U01, AiR2A_U07, AiR2A_K01
Internet of Things and Wireless Sensor Networks	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium	AiR2A_W03, AiR2A_W02, AiR2A_W01, AiR2A_W04, AiR2A_U07, AiR2A_U01, AiR2A_K01, AiR2A_K02

<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>
Cyber-Physical Systems in Manufacturing	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Projekt, Wynik testu zaliczeniowego	AiR2A_W03, AiR2A_W05, AiR2A_W04, AiR2A_U01, AiR2A_U06, AiR2A_K01, AiR2A_K02
Diploma Seminar	Zajęcia seminaryjne	Prezentacja	AiR2A_W04, AiR2A_U01, AiR2A_U03, AiR2A_K02, AiR2A_K03
Cyber-Physical Systems for Power Processing and Smart Grids	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Kolokwium	AiR2A_W01, AiR2A_U07, AiR2A_U01
Student Science Club	Ćwiczenia projektowe	Udział w dyskusji, Projekt, Sprawozdanie, Referat, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja	AiR2A_W01, AiR2A_W02, AiR2A_W03, AiR2A_W04, AiR2A_W05, AiR2A_U01, AiR2A_U02, AiR2A_U03, AiR2A_U04, AiR2A_U05, AiR2A_U06, AiR2A_U07, AiR2A_K01, AiR2A_K02, AiR2A_K03
Diploma	Praca dyplomowa	Przygotowanie pracy dyplomowej	AiR2A_W01, AiR2A_W02, AiR2A_W03, AiR2A_W04, AiR2A_W05, AiR2A_U01, AiR2A_U03, AiR2A_U04, AiR2A_U05, AiR2A_U06, AiR2A_U07, AiR2A_K02
Fundamentals of space engineering	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium	AiR2A_W04, AiR2A_W05, AiR2A_U01, AiR2A_U03, AiR2A_U04, AiR2A_U06
Specialised sources of information	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	AiR2A_W01, AiR2A_W02, AiR2A_W03, AiR2A_U01, AiR2A_K01
Capstone project II	Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium	AiR2A_W01, AiR2A_W03, AiR2A_W02, AiR2A_U01, AiR2A_U06, AiR2A_U04, AiR2A_U03, AiR2A_K01

## ECTS

Kierunek: Automatyka i Robotyka

Specjalność: Cyber-physical systems

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

zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	90
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	59
zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia)	90
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	0
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 i Robotyka

Specjalność: Cyber-physical systems

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

Maintaining the point deficit not exceeding 15 ECTS points.

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

The permissible ECTS credits deficit is in line with the requirements set out in the Regulations of the First and Second Degree Studies of the AGH University of Science and Technology.

### **Dopuszczalny deficyt punktów ECTS**

15

### **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)**

There is a possible implementation of modules of classes in the so-called blocks of classes.

### **Semestry kontrolne**

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

The condition for applying for individual studies is the completion of first-cycle studies with an average grade not lower than 4.70 and passing the first semester of the second-cycle program without ECTS deficit, with an average not lower than 4.70.

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

### **Zasady obieralności modułów zajęć**

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

Recruitment will be based on the ranking list according to the number of available places. The basis for preparing this list will be the recruitment rate, which is the weighted average of the result from the entrance examination and the average from the first-cycle studies.

As part of the specialty, no education paths and diploma paths are envisaged.

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

Second level studies finish with the preparation of the master thesis under the care of a chosen supervisor. The subject of work must be reviewed in advance by the Education Quality Committee, appointed by the Faculty Council and approved by the Dean. The work is subject to review. The reviewer is indicated by the Dean. After submitting the thesis, a one-part (oral) diploma exam is taken before the Commission, chaired by the Dean, and includes the supervisor and reviewer of the work.

### **Zasady ustalania ogólnego wyniku ukończenia studiów**

The condition for graduation, according to the Regulations of the AGH University of Science and Technology, is:

- 1) obtaining educational effects specified in the education program;
- 2) completion of all modules of the classes provided for in the curriculum; 3) obtaining the number of ECTS points required by the study program;
- 4) submitting a diploma thesis;
- 5) submitting the diploma exam.

The result of higher education is determined as the average weighted as follows:

- 1) the average grade from studies, determined in accordance with § 14 of the Regulations of the AGH University of Science and Technology;
- 2) the final evaluation of the diploma thesis;
- 3) evaluation of the diploma exam;
3. Evaluation weights, determined by the Faculty Council, with the average of grades from studies being considered with a weight not less than 60%.
4. The grades, as well as the result of graduation, are determined to two decimal places, without rounding, according to the following rule depending on a numerical value:
  - 1) from 3.00 verbal mark: sufficient (3.0)
  - 2) from 3.21 verbal mark: plus sufficient (3.5)
  - 3) from 3.71 verbal mark: good (4.0)
  - 4) from 4.21 verbal mark: plus good (4.5)
  - 5) from 4.71 verbal mark: very good (5.0).

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