

### Program studiów

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów:                                                                                                                                                                                                                                                     | automation and electronic systems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Poziom studiów:                                                                                                                                                                                                                                                       | studia pierwszego stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Profil studiów:                                                                                                                                                                                                                                                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Formy studiów:                                                                                                                                                                                                                                                        | studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Liczba semestrów:                                                                                                                                                                                                                                                     | 7 semestrów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:                                                                                                                                                                                                                  | 210 ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:                                                                                                                                                                                                                                  | inżynier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:                                                                                                                                                                                                                  | automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne<br>100% – dyscyplina wiodąca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Łączna liczba godzin zajęć:                                                                                                                                                                                                                                           | 2595                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:                                                                                              | 105 ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne: | 5 ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:                                                                                                                                                                               | 4 ECTS (120 godzin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:                                                                                                                                                                                                                          | Praktyka organizowana na zasadach określonych w Regulaminie studenckich praktyk zawodowych Politechniki Śląskiej, odbywana w przedsiębiorstwach i instytucjach naukowo-badawczych. Realizowana na podstawie umowy o organizacji praktyki studenckiej/umowy o pracę/umowy cywilnoprawnej. Program praktyk tworzony przy szczególnym uwzględnieniu osiągnięcia efektów uczenia się wskazanych w niniejszym programie. Praktyki zalicza i ocenia kierunkowy opiekun praktyk na podstawie dokumentacji praktyk. |

### Efekty uczenia się

| Symbol                       | Zakładane efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedza: zna i rozumie</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                               |
| K1A_W1                       | Zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych, do których przyporządkowano studiowany kierunek, przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich charakterystycznych dla systemów automatyki, układów i systemów elektronicznych | P6S_WG<br>P6S_WG inż.                                                                         |
| K1A_W2                       | Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich związanych z projektowaniem i analizą systemów automatyki i elektroniki                                                    | P6S_WG<br>P6S_WG inż.<br>P6S_WK inż.                                                          |
| K1A_W3                       | Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.                                                                                                                                                                                                                                     | P6S_WK inż.                                                                                   |
| K1A_W4                       | Podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.                                                                                                       | P6S_WK                                                                                        |
| K1A_W5                       | Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów                                                                                                                                                                                                                                               | P6S_WK                                                                                        |
| K1A_W6                       | zagadnienia z zakresu zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania, zasady działania przetworników i przyrządów pomiarowych                                                                                                              | P6S_WG inż.                                                                                   |
| K1A_W7                       | zagadnienia tworzenia modeli matematycznych układów i procesów dynamicznych w oparciu o równania różniczkowe i rachunek operatorowy wraz z ich analizą czasową, operatorową i częstotliwościową                                                                                                                          | P6S_WG inż.                                                                                   |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| K1A_W8                                      | zagadnienia elektroniki obejmujące: elementy i układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, układy mocy, czujniki, a także projektowania i działania cyfrowych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i mikroprogramowanych oraz architektury, projektowania i oprogramowania systemów mikroprocesorowych, w tym systemów wbudowanych w zakresie potrzebnym do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich                                                                                                                                                                                 | P6S_WG inż.           |
| K1A_W9                                      | metodykę analizy oraz projektowania układów elektronicznych oraz układów sterowania, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P6S_WG inż.           |
| K1A_W10                                     | zagadnienia związane z tworzeniem oprogramowania, grafiką komputerową, bazami danych, metodami numerycznymi oraz sztuczną inteligencją                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P6S_WG inż.           |
| K1A_W11                                     | podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki i elektroniki, projektowaniu, w tym komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P6S_WG inż.           |
| K1A_W12                                     | zagadnienia z zakresu próbkowania, akwizycji i rekonstrukcji sygnałów, filtracji sygnałów, analizy czasowej i częstotliwościowej sygnałów, metod wstępnego przetwarzania i filtracji obrazów cyfrowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P6S_WG inż.           |
| <b>Umiejętności: potrafi</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |
| K1A_U1                                      | Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z systemami automatyki i elektroniki poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P6S_UW                |
| K1A_U2                                      | Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P6S_UW inż.           |
| K1A_U3                                      | Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu systemów automatyki i elektroniki oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,</li> <li>dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich;</li> <li>dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.</li> </ul> | P6S_UW inż.           |
| K1A_U4                                      | Zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonać typowe dla systemów automatyki i elektroniki urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P6S_UW inż.           |
| K1A_U5                                      | Pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role; potrafi planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | P6S_UO                |
| K1A_U6                                      | Właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, brać udział w debacie oraz posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.                                                                                                                                                                                                         | P6S_UW<br>P6S_UK      |
| K1A_U7                                      | Dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich w zakresie systemów automatyki i elektroniki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P6S_UW<br>P6S_UW nż.. |
| K1A_U8                                      | Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P6S_UU                |
| K1A_U9                                      | Implementować podstawowe algorytmy w poznanych językach programowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | P6S_nż.inż.           |
| K1A_U10                                     | wykorzystać wiedzę z zakresu optymalizacji oraz metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania podstawowych problemów inżynierskich w analizie danych, przetwarzaniu sygnałów, automatyce i elektronice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Pnż.UW inż.           |
| K1A_U11                                     | Dokonać analizy czasowej i częstotliwościowej ciągłych i dyskretnych układów sterowania i systemów elektronicznych, posługiwać się wybranymi narzędziami do komputerowego wspomaganie projektowania oraz oceny jakości działania układów sterowania i systemów elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P6S_UW inż.           |
| K1A_U12                                     | Projektować i budować proste systemy cyfrowe, mikroprocesorowe oraz wbudowane wraz z oprogramowaniem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P6S_UW inż.           |
| K1A_U13                                     | Projektować, konfigurować i programować dedykowane systemy elektroniczne lub systemy sterowania, zgodnie z wybraną ścieżką dyplomowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P6S_UW inż.           |
| <b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |
| K1A_K1                                      | 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 rozwiązywaniu problemu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | P6S_KK                |
| K1A_K2                                      | Wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P6S_KO                |
| K1A_K3                                      | Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P6S_KR                |

## Learning outcomes

| Symbol                                              | Assumed learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Reference to the characteristics of the second cycle of learning outcomes of the Polish Qualifications |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Knowledge: The student knows and understands</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                        |
| K1A_W1                                              | Advanced topics in mathematics and other areas of science and engineering and technical disciplines associated with the program of studies, useful for formulating and solving typical engineering tasks that are specific to automation systems, electronic circuits and systems                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P6S_WG<br>P6S_WG inż.                                                                                  |
| K1A_W2                                              | Basic processes occurring in the life cycle of technical equipment, objects and systems, as well as methods, techniques, tools and materials used in solving typical engineering tasks related to the design and analysis of automation and electronics systems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P6S_WG<br>P6S_WG inż.<br>P6S_WK inż.                                                                   |
| K1A_W3                                              | Basic principles of founding and development of various forms of individual entrepreneurship                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | P6S_WK inż.                                                                                            |
| K1A_W4                                              | Basic social, economic, legal, ethical and other non-technical determinants of engineering activities, including basic concepts and principles of industrial property protection and copyright law                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P6S_WK                                                                                                 |
| K1A_W5                                              | Basic problems of modern civilization relevant to the program of studies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P6S_WK                                                                                                 |
| K1A_W6                                              | topics in the field of principles of conducting physical measurements and interpretation of their results, types of measurement uncertainty and methods of their estimation, principles of operation of transducers and measuring instruments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P6S_WG inż.                                                                                            |
| K1A_W7                                              | topics in development of mathematical models of dynamic systems and processes based on differential equations and operator calculus along with their analysis in time, operator and frequency domains                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | P6S_WG inż.                                                                                            |
| K1A_W8                                              | topics in electronics including: analog and digital electronic elements and circuits, power circuits, sensors, as well as the design and operation of digital combinational, sequential and microprogrammed circuits, and the architecture, design and software of microprocessor systems, including embedded systems to the extent needed to solve simple engineering tasks                                                                                                                                                                                                            | P6S_WG inż.                                                                                            |
| K1A_W9                                              | Methodology of analysis and design of electronic systems and control systems, as well as methods and techniques used in design                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P6S_WG inż.                                                                                            |
| K1A_W10                                             | topics in the field of software development, computer graphics, databases, numerical methods and artificial intelligence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P6S_WG inż.                                                                                            |
| K1A_W11                                             | basic methods, techniques and tools used in solving engineering tasks in the field of automation and electronics systems and their design, including computer tools for design and simulation of systems and circuits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | P6S_WG inż.                                                                                            |
| K1A_W12                                             | topics in the field of sampling, signal acquisition and reconstruction, signal filtering, time and frequency analysis of signals, methods of preprocessing and filtering of digital images                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | P6S_WG inż.                                                                                            |
| <b>Skills: The student is able to</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                        |
| K1A_U1                                              | Identify, formulate and solve complex and uncommon engineering problems related to automation and electronics systems by applying engineering, scientific and mathematical principles, and perform tasks under conditions that are not fully predictable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P6S_UW                                                                                                 |
| K1A_U2                                              | Plan and conduct experiments, including measurements and computer simulations, interpret the results obtained and draw conclusions from them.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P6S_UW inż.                                                                                            |
| K1A_U3                                              | In the identification and formulation of specifications of engineering tasks in the field of automation systems and electronics and their solution: <ul style="list-style-type: none"> <li>• use analytical, simulation and experimental methods,</li> <li>• recognize their system and non-technical aspects, including ethical aspects,</li> <li>• make a preliminary economic assessment of the proposed solutions and engineering actions taken;</li> <li>• perform a critical analysis of existing technical solutions and evaluate their applicability and usefulness.</li> </ul> | P6S_UW inż.                                                                                            |
| K1A_U4                                              | Design and prototype a typical automation and electronic systems device/object, system or implement a process, according to a given specification, using appropriate methods, techniques, tools and materials.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P6S_UW inż.                                                                                            |
| K1A_U5                                              | Work individually and in a team, assuming various roles in it; plan and organize this work, as well as interact with others in teamwork (including interdisciplinary teams)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P6S_UO                                                                                                 |
| K1A_U6                                              | Select proper sources and information from them, evaluate, critically analyze and synthesize this information; communicate using specialized terminology and modern information and communication technologies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P6S_UW<br>P6S_UK                                                                                       |
| K1A_U7                                              | Participate in debate and speak a foreign language at the B2 level of the Common European Framework of Reference for Languages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P6S_UW<br>P6S_UK                                                                                       |
| K1A_U8                                              | Select and use appropriate techniques, skills and modern engineering tools for automation and electronics systems.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P6S_UW<br>P6S_UW inż.                                                                                  |
| K1A_U9                                              | Independently plan and implement their own lifelong learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | P6S_UU                                                                                                 |
| K1A_U10                                             | Implement basic algorithms in selected programming languages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | P6S_UW inż.                                                                                            |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| K1A_U11                                | Use knowledge of optimization and artificial intelligence methods to solve basic engineering problems arising in data analysis, signal processing, automation and electronics                                                                                                  | P6S_UW inż. |
| K1A_U12                                | Perform time and frequency analysis of continuous and discrete control systems and electronic systems, use selected tools for computer-aided design and performance evaluation of control systems and electronic systems                                                       | P6S_UW inż. |
| K1A_U13                                | Design and construct simple digital, microprocessor and embedded systems, and develop software for them                                                                                                                                                                        | P6S_UW inż. |
| K1A_U14                                | Design, configure and develop software for dedicated electronic systems or control systems, according to the chosen diploma track                                                                                                                                              | P6S_UW inż. |
| <b>Social: The student is ready to</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |
| K1A_K1                                 | Critically evaluate his/her knowledge and the information content of available sources, to recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and to consult experts when difficulties mount during independent problem solving                | P6S_KK      |
| K1A_K2                                 | Fulfill social obligations, inspire and organize activities for the social environment, initiate activities for the public interest, think and act creatively and entrepreneurially                                                                                            | P6S_KO      |
| K1A_K3                                 | Perform professional roles responsibly, adhere to the principles of professional ethics and require it from others, care for the achievements and traditions of the profession; understand the importance of non-technical aspects and consequences of engineering activities. | P6S_KR      |

## Zajęcia i grupy zajęć

| Nazwa zajęć lub grupy zajęć                                                                                    | Liczba punktów ECTS | Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć                  | Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wychowanie fizyczne                                                                                            | -                   | -                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Język obcy                                                                                                     | 8                   | K1A_U6<br>K1A_U8                                                                 | Słownictwo, struktury gramatyczne języka angielskiego i funkcje komunikacji, zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie B2, na podstawie języka technicznego, w szczególności związanego z zagadnieniami typowymi dla automatyki elektroniki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Zajęcia z dziedziny nauk humanistyczno-społecznych (HES)                                                       | 5                   | K1A_W3, K1A_W4, K1A_W5<br>K1A_U5, K1A_U6, K1A_U8<br>K1A_K1, K1A_K2, K1A_K3       | Techniki i narzędzia komunikacji. Wprowadzenie do przedsiębiorczości. Ochrona własności intelektualnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Zajęcia podstawowe obejmujące przedmioty z zakresu matematyki, fizyki, elektrotechniki i podstaw programowania | 54                  | K1A_W1, K1A_W7, K1A_W8<br>K1A_U1, K1A_U11                                        | Elementy algebry i algebry liniowej, geometrii analitycznej, podstawy rachunku różniczkowego i całkowego oraz ich zastosowań. Podstawowe pojęcia rachunku teorii zbiorów, relacji i logiki matematycznej, zastosowania matematyki dyskretniej do opisu i analizy obiektów skończonych, występujących w problemach teoretycznych i technicznych, pojęcia matematyki wyższej w zakresie funkcji i relacji. Podstawy teorii prawdopodobieństwa i statystyki, przygotowywanie danych statystycznych; korzystanie z podstawowych metod wnioskowania statystycznego, wykorzystanie dostępnego oprogramowania do analizy statystycznej danych, Ogólne zasady fizyki, oddziaływania fundamentalne; zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej; zasady przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzaje niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania, zasady działania przetworników i przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; zagadnienia fizyki z zakresu elektryczności potrzebne do zrozumienia techniki cyfrowej i zasad funkcjonowania współczesnych komputerów, zastosowanie rachunku różniczkowego i całkowego w rozwiązywaniu zagadnień fizyki<br>Podstawy elektrotechniki; metody analizy obwodów prądu stałego oraz linowych obwodów prądu zmiennego; charakterystyki częstotliwościowe układów elektrycznych; filtry pasywne; układy rezonansowe; linia transmisyjna w stanie ustalonym sinusoidalnym; obwody trójfazowe; rozwiązywanie zadań z zakresu elektrotechniki<br>Podstawowe pojęcia z zakresu tworzenia oprogramowania, tworzenie procedur i funkcji oraz ich rekurencyjne wywoływanie w wybranym języku programowania, tworzenie, uruchamianie i testowanie oprogramowania |
| Kierunkowe, w tym obieralne, definiujące                                                                       | 124                 | K1A_W1, K1A_W2, K1A_W6,<br>K1A_W7, K1A_W8, K1A_W9,<br>K1A_W10, K1A_W11, K1A_W12, | Zagadnienia z zakresu programowania: programowanie obiektowe, implementacja wybranych algorytmów, w tym obliczeń numerycznych, projektowanie graficznego interfejsu użytkownika, Zagadnienia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                             |    |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| zakresy dyplomowania i zajęcia w formie PBL |    | K1A_U1, K1A_U2, K1A_U3, K1A_U4, K1A_U5, K1A_U6, K1A_U7, K1A_U8, K1A_U9, K1A_U10, K1A_U11, K1A_U12<br>K1A_K1 | <p>z zakresu sieci komputerowych: architektury, protokoły, projektowanie sieci i zarządzanie sieciami komputerowymi, tworzenie aplikacji sieciowych. Zagadnienia z zakresu baz danych: podstawowe pojęcia, projektowanie baz danych, tworzenie oprogramowania, korzystającego z baz danych, bezpieczeństwo baz danych, mechanizmy zarządzania transakcjami, zarządzanie bazami danych. Zagadnienia z zakresu grafiki komputerowej: podstawowe algorytmy grafiki komputerowej 2D i 3D i ich implementacja, rozwiązywanie problemów związanych z grafiką 2D i 3D, potokowe przetwarzanie w grafice komputerowej. Zagadnienia z zakresu sztucznej inteligencji: podstawowe pojęcia, struktury i uczenie sieci neuronowych, algorytmy genetyczne, schematy i metody wnioskowania, miary pewności i precyzyjności, systemy ekspertowe i wspomagania decyzji. Zagadnienia z zakresu optymalizacji: metody analityczne i podstawowe algorytmy rozwiązywania problemów optymalizacji i decyzyjnych</p> <p>Zagadnienia z zakresu elektroniki: tranzystory, elementy optoelektroniczne, wzmacniacze mocy, wzmacniacze operacyjne generatory, scalone stabilizatory napięcia, przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, projektowanie i analiza układów elektronicznych. Analiza sygnałów ciągłych i dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości;</p> <p>Zagadnienia z zakresu układów cyfrowych: zasada działania i własności elementów przełączających, kombinacyjnych i sekwencyjnych układów cyfrowych, projektowanie systemów cyfrowych o różnym stopniu złożoności, języki opisu sprzętu; architektura mikroprocesorów i zagadnienia z nią związane, projektowanie i analiza systemów mikroprocesorowych, podstawy transmisji danych, systemy wbudowane, ich projektowanie i programowanie</p> <p>Zagadnienia z zakresu metrologii, wybranych czujników, przetworników pomiarowych i systemów pomiarowych, technik pomiarowych dla różnych wielkości fizycznych i elektrycznych, wykorzystanie wielofunkcyjnych urządzeń DAQ</p> <p>Zagadnienia z zakresu analizy układów dynamicznych i układów sterowania: modelowanie układów i procesów fizycznych, analiza elementów dynamicznych i układów sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz w dziedzinie zespolonej pierwiastków równania charakterystycznego, struktury układów sterowania, analiza stabilności, typy i implementacje regulatorów, strojenie parametrów regulatora, zagadnienia z zakresu praktycznej implementacji układów sterowania w sterownikach PLC.</p> <p>Zagadnienia z zakresu projektowania, programowania, testowania i implementacji prostych i złożonych układów i systemów automatyki i elektronicznych, dedykowanych do wybranych zastosowań.</p> |
| Praktyka zawodowa (Industrial training)     | 4  | K1A_W2, K1A_W4, K1A_W5<br>K1A_U5, K1A_U7, K1A_U8<br>K1A_K1, K1A_K2, K1A_K3                                  | <p>Praktyka zawodowa realizowana na zasadach określonych w Regulaminie praktyk Politechniki Śląskiej, w przedsiębiorstwach, których charakter działalności pozostaje w zgodności z zakresem dyplomowania studenta.</p> <p>Weryfikacja, rozwinięcie i praktyczne zastosowanie nabytych w czasie studiów umiejętności i wiedzy. Nabycie nowych umiejętności i kwalifikacji. porozumiewanie się w środowisku zawodowym, współdziałanie z osobami ze środowiska zawodowego, pozyskiwanie wiedzy i doświadczenia od osób ze środowiska zawodowego, przestrzeganie zasad etyki przy wykonywaniu obowiązków podczas praktyki</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Projekt inżynierski (Final project)         | 15 | K1A_W1, K1A_W5<br>K1A_U3, K1A_U4, K1A_U6,<br>K1A_U7, K1A_U8<br>K1A_K1                                       | <p>planowe wykonywanie etapów pracy nad projektem inżynierskim, porównanie własnego projektu inżynierskiego, związanego z systemami automatyki i elektroniki, z najnowszymi osiągnięciami technologicznymi, opracowanie i implementacja rozwiązań, będących podstawą projektu inżynierskiego, przygotowanie dokumentacji projektu inżynierskiego, obejmującej również analizy ekonomiczną, wpływu działania projektu inżynierskiego na otoczenie</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

| Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się | Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Egzamin pisemny                                       | Egzamin pisemny obejmuje pisemne odpowiedzi na pytania/zadania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania egzaminu jest ograniczony i jest podawany przez egzaminatora przed rozpoczęciem egzaminu.                                                                                               |
| Egzamin ustny                                         | Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek.                                                                                                             |
| Sprawdzian pisemny                                    | Sprawdzian pisemny obejmuje fragment treści programowych przedmiotu, np. jedno ćwiczenie laboratoryjne, określony typ zadań itp.                                                                                                                                                                                                          |
| Egzamin dyplomowy                                     | Egzamin składa się z trzech części: przedstawienia pracy dyplomowej w formie prezentacji, dyskusji nad przedstawionymi wynikami pracy oraz odpowiedzi na pytania otwarte postawione przez członków komisji egzaminacyjnej.                                                                                                                |
| Test                                                  | Test polega na wyborze jednej lub kilku podanych odpowiedzi na postawione pytanie.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kolokwium pisemne                                     | Kolokwium pisemne obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania kolokwium jest ograniczony i jest podawany przez egzaminatora przed jego rozpoczęciem. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.           |
| Kolokwium ustne                                       | Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.              |
| Prezentacje multimedialne/referat                     | Prezentacja, najczęściej multimedialna, na określony temat. Przedstawia student indywidualnie lub zespół.                                                                                                                                                                                                                                 |
| Praca dyplomowa                                       | Student przygotowuje pisemne opracowanie, liczące od kilkunastu do kilkuset stron, będące sprawozdaniem z przeprowadzonych przez studenta działań. Praca dyplomowa może mieć charakter teoretyczny, praktyczny, konstrukcyjny lub może zawierać opis wykonanych eksperymentów i obserwacji. Praca dyplomowa może mieć charakter projektu. |
| Sprawozdanie                                          | Sprawozdanie zawiera opis pomiarów, badań, obserwacji itp. przeprowadzonych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego, wyjazdu terenowego, praktyki, stażu itp. Sprawozdanie może podlegać zaliczeniu bez wystawiania oceny.                                                                                                                     |
| Projekt                                               | Projekt stanowi potwierdzenie realizacji konkretnego zadania (najczęściej inżynierskiego) wykonanego po przyjęciu narzuconych przez prowadzącego założeń wstępnych. Dopuszcza się m.in. następujące formy projektów: opracowanie pisemne, program komputerowy, opis HDL, rysunek, model matematyczny itp.                                 |
| Obserwacja aktywności i umiejętności studenta         | Prowadzący na podstawie obserwacji zachowania studenta, jego aktywności i umiejętności wykazanych w trakcie zajęć, może uznać osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.                                                                                                                                                                |