

### Program studiów

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów:                                                                                                                                                                                                                                                     | mechatronika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Poziom studiów:                                                                                                                                                                                                                                                       | studia pierwszego stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Profil studiów:                                                                                                                                                                                                                                                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Formy studiów:                                                                                                                                                                                                                                                        | stacjonarne<br>niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Liczba semestrów:                                                                                                                                                                                                                                                     | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:                                                                                                                                                                                                                  | 210                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:                                                                                                                                                                                                                                  | inżynier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:                                                                                                                                                                                                                  | automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne: 60% –<br>dyscyplina wiodąca<br>inżynieria mechaniczna: 25%<br>informatyka techniczna i telekomunikacja: 15%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Łączna liczba godzin zajęć:                                                                                                                                                                                                                                           | stacjonarne: 2625<br>niestacjonarne: 1575                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:                                                                                              | stacjonarne: 105<br>niestacjonarne: 62                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:                                                                                                                                                                               | 4 tygodnie (120 godzin), 4 ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:                                                                                                                                                                                                                          | Praktyka organizowana jest na zasadach określonych w Regulaminie studenckich praktyk zawodowych Politechniki Śląskiej. Odbywana w przedsiębiorstwach i instytutach naukowo-badawczych, których charakter działalności pozostaje w zgodności z zakresem dyplomowania studenta. 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. Nadzór merytoryczny nad formą odbywania praktyk sprawdzany przez Wydziałowego Opiekuna Praktyk Zawodowych |

### 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_W01                      | w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu matematyki, w tym algebrę i analizę matematyczną oraz elementy matematyki stosowanej – w sposób szczegółowy pozwalający na opis układów mechatronicznych, w tym wybrane zagadnienia z zakresu dyscyplin naukowych: automatyka, elektronika i elektrotechnika, inżynieria mechaniczna i inżynieria materiałowa | P6S_WG                                                                                        |
| K1A_W02                      | w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu fizyki, mając wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach mechatronicznych oraz w ich otoczeniu                                                                                                                                                                  | P6S_WG                                                                                        |
| K1A_W03                      | w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu inżynierii mechanicznej i inżynierii materiałowej, w tym: mechaniki, podstawy konstrukcji maszyn, materiałoznawstwa i wytrzymałości materiałów                                                                                                                                                                | P6S_WG                                                                                        |
| K1A_W04                      | zaawansowane zagadnienia z zakresu:<br>– automatyki i robotyki, a także automatyki przemysłowej i sterowania systemów mechatronicznych – z uwzględnieniem aktualnych i rozwojowych trendów przemysłowych;                                                                                                                                                   | P6S_WG                                                                                        |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– budowy i modelowania elementów i układów elektronicznych, analogowych i cyfrowych oraz elementów i układów energoelektronicznych, pozwalające na rozwiązywanie prostych zadań inżynierskich;</li> <li>– elektrotechniki i metrologii, w tym: teorii obwodów, obwodów magnetycznych i elektromechaniki</li> </ul> |        |
| K1A_W05                                     | zaawansowane zagadnienia z zakresu informatyki, baz danych i technik programowania komputerów oraz mikrokontrolerów, a także zagadnienia pozwalające na korzystanie z sieci komputerowych                                                                                                                                                                 | P6S_WG |
| K1A_W06                                     | zagadnienia dotyczące modelowania, konstruowania, pomiarów oraz analizy elementów i systemów mechatronicznych, a także zna narzędzia do komputerowego wspomaganie prac inżynierskich                                                                                                                                                                      | P6S_WG |
| K1A_W07                                     | społeczne, ekonomiczne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz podstaw ergonomii i zarządzania                                                                                                                                                           | P6S_WK |
| K1A_W08                                     | podstawowe uwarunkowania prawne działalności inżynierskiej, w tym zasady ochrony własności intelektualnej i przemysłowej, podstawy prawa autorskiego i akty normatywne                                                                                                                                                                                    | P6S_WK |
| K1A_W09                                     | podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki                                                                                                                                                                                                                                                                  | P6S_WK |
| K1A_W10                                     | zagadnienia wynikające z aktualnych potrzeb rynku pracy i gospodarki, a w szczególności zagadnienia dotyczące zielonej i cyfrowej transformacji, zmian klimatycznych, aspektów środowiskowych, energii odnawialnej, efektywności energetycznej i celów zrównoważonego rozwoju                                                                             | P6S_WK |
| <b>Umiejętności: potrafi</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| K1A_U01                                     | identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone problemy inżynierskie w zakresie mechatroniki poprzez wykorzystanie wiedzy z zakresu inżynierii, nauk podstawowych, a także wykonywać i realizować zadania związane z nimi w warunkach nie w pełni przewidywalnych                                                                                        | P6S_UW |
| K1A_U02                                     | identyfikować i formułować rozwiązanie problemu inżynierskiego przy wykorzystaniu metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych dostrzegając ich aspekty techniczne i pozatechniczne; potrafi dokonać krytycznej ich analizy oraz oceny ekonomicznej i technicznej rozwiązania                                                                   | P6S_UW |
| K1A_U03                                     | zaplanować i przeprowadzić eksperyment elementów, układów i prostych systemów mechatronicznych wykorzystując metody pomiarowe i symulacje komputerowe, a następnie zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski                                                                                                                                     | P6S_UW |
| K1A_U04                                     | zaprojektować proste układy elektroniczne, elektrotechniczne i mechaniczne. potrafi narysować ich schemat, dobrać elementy oraz dokonać montażu                                                                                                                                                                                                           | P6S_UW |
| K1A_U05                                     | pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role, potrafi planować i organizować prace oraz współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych w zakresie mechatroniki                                                                                                                                                                | P6S_UO |
| K1A_U06                                     | właściwie dobierać źródła i informacje, dokonywać ich oceny, krytycznej analizy i syntezy.                                                                                                                                                                                                                                                                | P6S_UW |
| K1A_U07                                     | komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii oraz nowoczesnych technik informacyjno-komunikacyjnych, brać udział w debacie oraz posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego                                                                                                                | P6S_UK |
| K1A_U08                                     | Formułować i rozwiązać problem inżynierski z wykorzystaniem technik, umiejętności i narzędzi inżynierskich oraz prostych metod matematycznych i technik komputerowych.                                                                                                                                                                                    | P6S_UW |
| K1A_U09                                     | potrafi rozwiązać praktyczne zadania inżynierskie w zakresie mechatroniki, wykorzystując standardy i normy inżynierskie oraz właściwe technologie, na podstawie zdobytego doświadczenia związanego z działalnością inżynierską                                                                                                                            | P6S_UW |
| K1A_U10                                     | samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie                                                                                                                                                                                                                                                                                    | P6S_UU |
| K1A_U11                                     | dobierać odpowiednie metody i aparaturę badawczą w celu przeprowadzenia badań eksperymentalnych systemów i urządzeń związanych z elektrotechniką, elektroniką, mechaniką, informatyką oraz automatyką i robotyką                                                                                                                                          | P6S_UW |
| K1A_U12                                     | zaplanować i przeprowadzić proces testowania elementów oraz prostych systemów mechatronicznych, a w przypadku identyfikacji błędów dokonać ich diagnozy                                                                                                                                                                                                   | P6S_UW |
| K1A_U13                                     | uwzględnić i wykorzystać posiadaną wiedzę z zakresu cyfrowej rewolucji, w tym AI, w procesie uczenia się i w działaniach inżynierskich, a także w życiu codziennym, mając świadomość ograniczeń tych narzędzi oraz uwzględnić i wykorzystać posiadaną wiedzę z zakresu zielonej rewolucji                                                                 | P6S_UW |
| <b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| K1A_K01                                     | krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, a także do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów z zakresu mechatroniki, jak i niezwiązanych z działalnością inżynierską                                                           | P6S_KK |
| K1A_K02                                     | wypełniania zobowiązań społecznych, organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, w tym odpowiedzialnego rozpowszechniania informacji dotyczących mechatroniki, a także jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy                                                    | P6S_KO |
| K1A_K03                                     | odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej inżyniera mechatronika, w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, a także dbałości o dorobek zawodu i kontynuowanie jego tradycji                                                                                                                                                 | P6S_KR |

## Description of the learning outcomes

| Symbol                                  | Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Reference to the characteristics of the second level of learning outcomes of the Polish Qualifications Framework |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Knowledge: knows and understands</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                  |
| K1A_W01                                 | on advanced level various topics in the field of mathematics, including algebra and mathematical analysis and elements of applied mathematics - allowing for the description of mechatronic systems in a detailed manner, including selected issues from the following scientific disciplines: control theory, electronics and electrical engineering, mechanical engineering and materials engineering                                                                                               | P6S_WG                                                                                                           |
| K1A_W02                                 | on advanced level various topics in the field of physics, having the knowledge necessary to understand physical phenomena occurring in and around mechatronic components and systems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P6S_WG                                                                                                           |
| K1A_W03                                 | on advanced level topics in the field of advanced mechanical and materials engineering including: mechanics, fundamentals of machine design, materials science, and strength of materials                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P6S_WG                                                                                                           |
| K1A_W04                                 | advanced topics in the fields of:<br>– control theory and robotics, as well as industrial automation and control of mechatronic systems - including current and developing industrial trends;<br>– construction and modelling of electronic elements and systems, both analogue and digital, as well as power electronic elements and systems, which allows solving simple engineering tasks;<br>– electrotechnology and metrology, including: circuit theory, magnetic circuits and electromechanics | P6S_WG                                                                                                           |
| K1A_W05                                 | advanced topics in the field of computer science, databases, and computer and microcontroller programming techniques, as well as topics that enable the use of computer networks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P6S_WG                                                                                                           |
| K1A_W06                                 | topics in the field of mathematical modelling, design, measurement, and analysis of mechatronic components and systems, and is familiar with computer-aided engineering tools                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P6S_WG                                                                                                           |
| K1A_W07                                 | social, economic, ethical and other non-technical conditions of engineering activity, including issues related to occupational health and safety and the basics of ergonomics and management                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P6S_WK                                                                                                           |
| K1A_W08                                 | basic legal conditions of engineering activity, including principles of intellectual and industrial property protection, as well as the basics of copyright law and normative acts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | P6S_WK                                                                                                           |
| K1A_W09                                 | basic problems of modern civilisation in relation to the advancements in science and technology                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P6S_WK                                                                                                           |
| K1A_W10                                 | issues arising from current labour market and economic needs, in particular: green and digital transformation, climate change, environmental issues, renewable energy, energy efficiency, and sustainable development goals                                                                                                                                                                                                                                                                           | P6S_WK                                                                                                           |
| <b>Skills: is able to</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                  |
| K1A_U01                                 | identify, formulate and solve complex engineering problems in the field of mechatronics by applying knowledge of engineering, basic sciences, as well as perform and carry out tasks related to them under conditions that are not fully predictable                                                                                                                                                                                                                                                  | P6S_UW                                                                                                           |
| K1A_U02                                 | identify and formulate solutions to engineering problems using analytical, simulation and experimental methods, noting their technical and non-technical aspects. be able to make a critical analysis of them and an economic and technical evaluation of the solution                                                                                                                                                                                                                                | P6S_UW                                                                                                           |
| K1A_U03                                 | plan and carry out experiments of elements, systems and simple mechatronic systems using measurement methods and computer simulations, and then interpret the obtained results and draw conclusions                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | P6S_UW                                                                                                           |
| K1A_U04                                 | design simple electronic, electrotechnical and mechanical systems. they will be able to draw a schematic diagram, select components and carry out the assembly                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P6S_UW                                                                                                           |
| K1A_U05                                 | work individually and in a team, taking various roles in it; can plan and organise work and cooperate with others in teamwork in the field of mechatronics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | P6S_U0                                                                                                           |
| K1A_U06                                 | select sources and information appropriately, evaluate, critically analyse and synthesise them                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P6S_UW                                                                                                           |
| K1A_U07                                 | communicate using specialist terminology and modern information and communication technologies, participate in a debate and use a foreign language at the B2 level of the Common European Framework of Reference for Languages                                                                                                                                                                                                                                                                        | P6S_UK                                                                                                           |
| K1A_U08                                 | formulate and solve engineering problems using engineering techniques, skills and tools and simple mathematical methods and computer techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P6S_UW                                                                                                           |
| K1A_U09                                 | can solve practical engineering tasks in the field of mechatronics using engineering standards and norms and appropriate technologies on the basis of experience gained in engineering activities                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | P6S_UW                                                                                                           |
| K1A_U10                                 | independently plan and implement their own lifelong learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P6S_UU                                                                                                           |
| K1A_U11                                 | select appropriate testing methods and apparatus to carry out experimental testing of systems and devices related to electrical engineering, electronics, mechanics, computer science and automation and robotics                                                                                                                                                                                                                                                                                     | P6S_UW                                                                                                           |
| K1A_U12                                 | plan and carry out the process of testing components and simple mechatronic systems, and in the case of identifying errors make their diagnosis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P6S_UW                                                                                                           |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| K1A_U13                                | use commonly available digital tools, including ai, in the learning process and in engineering activities, as well as in everyday life, while being aware of the limitations of these tools. also, consider and utilize the knowledge of the green revolution                                                                                                                                | P6S_UW |
| <b>Social competence: is ready for</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| K1A_K01                                | to critically appraise one's own knowledge, recognise the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and to seek expert advice in the event of difficulties in solving problems independently to seek advice of experts in case of difficulties in solving on his own the problems concerning mechatronics, as well as those not related to engineering activities | P6S_KK |
| K1A_K02                                | fulfil social responsibilities, organise activities for social environment, initiate actions in favour of public interest, including responsible dissemination of information concerning mechatronics, and be ready to think and act in an entrepreneurial way                                                                                                                               | P6S_K0 |
| K1A_K03                                | responsible performance of the professional role of a mechatronics engineer, including: compliance with the rules of professional ethics and require from others, as well as take care of the achievements of the profession and continue its tradition                                                                                                                                      | 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_U05<br>K1A_U07<br>K1A_U10                                                                                                                                                                                                                  | Słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie biegłości językowej B2 w oparciu o język obcy z elementami terminologii specjalistycznej – technicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| HES                                                                                               | 5                   | K1A_W04<br>K1A_W07<br>K1A_W08<br>K1A_W09<br>K1A_U02<br>K1A_U07<br>K1A_U09<br>K1A_K02<br>K1A_K03                                                                                                                                                | Techniki i narzędzia komunikacji. Wprowadzenie do przedsiębiorczości. Ochrona własności intelektualnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Matematyka                                                                                        | 17                  | K1A_W01<br>K1A_W06<br>K1A_U01<br>K1A_U03<br>K1A_U08<br>K1A_U10                                                                                                                                                                                 | Wprowadzenie do matematyki. Zagadnienia z zakresu matematyki obejmującą algebrę, analizę matematyczną, probabilistykę, geometrię analityczną, w tym metody symboliczne i numeryczne, niezbędne do opisu, analizy i syntezy w zadaniach inżynierskich typowych dla obranej przez siebie specjalności.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Fizyka                                                                                            | 10                  | K1A_W02<br>K1A_U01<br>K1A_U03<br>K1A_U08<br>K1A_U10                                                                                                                                                                                            | Wprowadzenie do fizyki. Podstawowe prawa fizyki w zakresie mechaniki ciała sztywnego, elektryczności, magnetyzmu i budowy materii oraz elementy termodynamiki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kierunkowe, w tym obieralne, definiujące zakresy dyplomowania i prowadzone w formie PBL (63 ECTS) | 141                 | K1A_W01<br>K1A_W02<br>K1A_W03<br>K1A_W04<br>K1A_W05<br>K1A_W06<br>K1A_W07<br>K1A_W10<br>K1A_U01<br>K1A_U02<br>K1A_U03<br>K1A_U04<br>K1A_U05<br>K1A_U06<br>K1A_U07<br>K1A_U08<br>K1A_U09<br>K1A_U10<br>K1A_U11<br>K1A_U12<br>K1A_U13<br>K1A_K01 | Wprowadzenie opisu teoretycznego układów mechanicznych oraz matematycznych i eksperymentalnych podstaw wytrzymałości materiałów. Podstawy zagadnień związanych z technologiami wytwarzania i obróbki materiałów. Ponadto zagadnienia praktyczne, obejmujące opis stosowanych podukładów i części systemów mechanicznych, sposobów ich łączenia, doboru i eksploatacji jako części układu mechatronicznego.<br><br>Podstawy teorii pola elektrycznego i magnetycznego, prawa i metody analizy obwodów prądu stałego i przemiennego. Zagadnienia dotyczące nieliniowości obwodów. Teoria elektromechanicznego przetwarzania energii dotycząca przetworników prądu stałego i przemiennego. Podstawowe modele, parametry i charakterystyki transformatorów i maszyn elektrycznych. Zagadnienia inżynierskie dotyczące aplikacji napędów elektrycznych w systemach mechatronicznych.<br><br>Fizyczne podstawy działania komponentów elektronicznych, optoelektronicznych i energoelektronicznych wraz z przeglądem ich praktycznych własności, zasadami doboru oraz integracją w podstawowych układach. Podstawy projektowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz opis |

|                                              |    |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |    | K1A_K02<br>K1A_K04                                                                   | <p>ich właściwości. Nauczanie eksperymentalnego badania układów elektronicznych, w tym opto- i energoelektronicznych. Ponadto szeroki opis układów mikroprocesorowych wraz z nauką ich programowania oraz zastosowania jako układy kontrolno-pomiarowe w systemach mechatronicznych. Podstawy układów sterowania i automatycznej regulacji. Budowa, zasada działania i programowanie przemysłowych układów sterowania. Budowa, zasada działania i programowanie robotów przemysłowych. Modelowanie elementów układów sterowania, regulacji i robotów przemysłowych.</p> <p>Wybrane zagadnienia z zakresu elementów oraz systemów mechatronicznych wraz z układami energetyki odnawialnej z zakresu zielonej transformacji, systemami automatyki budynkowej, przemysłowymi systemami wizyjnymi i cyfrowym przetwarzaniem obrazu. Materiałoznawstwo w mechatronice. Narzędzie inżynierskie wspomagające proces projektowania, konstruowania oraz analizy układów i systemów mechatronicznych, w tym metodologia opracowania dokumentacji technicznej oraz tekstu technicznego. Praktyczne rozwiązywanie zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki.</p> <p>Elementy sprzętowe i programowe systemów informatycznych. Podstawy programowania strukturalnego i obiektowego na przykładzie wybranych języków programowania. Rozwiązywanie zadań algorytmicznych i ich implementacja programowa. Bazy danych.</p> <p>Praktyczne wykorzystanie wiedzy dotyczącej systemów mechatronicznych i podukładów w nich spotykanych podczas rozwiązania prostego inżynierskiego zadania projektowego w małym zespole - student pełni w nim różne role. Wykorzystanie narzędzi cyfrowej transformacji, w tym AI. Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w formie PBL w obszarach tematycznych zgodnych z kierunkiem studiów oraz wybranym zakresem dyplomowania.</p> |
| Projekt inżynierski                          | 15 | K1A_U02<br>K1A_U04<br>K1A_U06<br>K1A_U07<br>K1A_U09<br>K1A_U11<br>K1A_K01<br>K1A_K02 | Rozwiązanie prostego zadania inżynierskiego lub analiza prostego problemu z dziedziny nauk inżyniersko-technicznych. Wykonanie jasnego i zrozumiałego opisu wykonanych zadań oraz przedstawienie ich w formie raportu oraz prezentacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych | 10 | K1A_W09<br>K1A_U10<br>K1A_K01                                                        | Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych oraz zagadnień humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Praktyka zawodowa                            | 4  | K1A_W07<br>K1A_W09<br>K1A_U01<br>K1A_U03<br>K1A_U05<br>K1A_U11<br>K1A_K01            | Praktyczne wykorzystanie wiedzy i umiejętności nabytych na studiach oraz kształtowanie umiejętności odpowiedzialnego wykonywania powierzonych zadań, odpowiedniego raportowania ich wykonania oraz pracy w grupie podczas wykonywania zadań w warunkach przemysłowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 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                                       | <p>Jako formy egzaminów pisemnych należy stosować:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pytania otwarte, na które student odpowiada w formie pisemnej, w zadanym czasie,</li> <li>– pytania lub testy jedno- i/lub wielokrotnego wyboru,</li> <li>– testy: wielokrotnej odpowiedzi, wyboru tak/nie i dopasowanie odpowiedzi w formie zadań do podanego rozwiązania,</li> <li>– raporty,</li> <li>– eseje.</li> </ul> <p>Egzamin pisemny z fizyki i matematyki obejmuje omówienie zagadnień teoretycznych i rozwiązywanie zadań.</p> |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Egzamin ustny                                                    | Egzamin ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy, na poziomie wyższym i nie ogranicza się wyłącznie do znajomości faktów; w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności przeprowadzania analiz, syntezy i rozwiązywania problemów.<br>Egzamin ustny z fizyki obejmuje sprawdzenie wiedzy i zrozumienia: zjawisk, praw i procesów fizycznych.                                                                                                                                                                                          |
| Egzamin końcowy z języka angielskiego na poziomie B2             | Egzamin z j. angielskiego służy do sprawdzenia umiejętności praktycznego (pisemnego i ustnego) porozumiewania się poprzez przekazywanie wiedzy i wyrażania opinii. Sprawdzeniu podlega umiejętność słuchania i formułowania wypowiedzi, jej biegłość, poprawność i zwięzłość, poprawność gramatyczna i semantyczna, słownictwo zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego na poziomie B2 w oparciu o język techniczny, w szczególności związany z zagadnieniami typowymi dla kierunku studiów.                                       |
| Testy semestralne z języka angielskiego                          | Ta forma zaliczenia przedmiotu obejmuje: rozprawki, umiejętność słuchania i tłumaczenia krótkich wypowiedzi (pisemnych i ustnych) na wyznaczony temat, rozwiązywanie zadań z gramatyki języka angielskiego. Służy sprawdzeniu umiejętności praktycznego posługiwania się językiem, zdobytej na danym semestrze z zakresu: gramatyki, stylu wypowiedzi i słownictwa, z uwzględnieniem słownictwa technicznego. Obejmuje takie formy zaliczenia, jak: wypowiedź ustną studenta, prace pisemne i/lub prezentacje na wskazany temat, tłumaczenia tekstu technicznego. |
| Egzamin dyplomowy inżynierski                                    | Do egzaminu dyplomowego inżynierskiego student przystępuje po uzyskaniu wpisu do systemu USOS oceny z projektu inżynierskiego oraz wszystkich obowiązujących zajęć i grup zajęć, na warunkach ustalonych przez prowadzącego zajęcia, oraz po uzyskaniu pozytywnej opinii i oceny projektu inżynierskiego od opiekuna projektu i recenzenta. Egzamin dyplomowy inżynierski, składany przed komisją, polega na udzieleniu przez dyplomanta odpowiedzi na zadane przez członków komisji pytania otwarte, z zakresu tematyki studiów I stopnia.                       |
| Zaliczenie pisemne                                               | Ta forma zaliczeń obejmuje: kartkówki i/lub kolokwia, które mogą mieć charakter ustrukturyzowanych pytań lub testów jedno- i/lub wielokrotnego wyboru; wielokrotnej odpowiedzi, wyboru tak/nie i dopasowania odpowiedzi w formie zadań do rozwiązania lub esejów oraz raportów.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Zaliczenie ustne                                                 | Podobnie jak egzamin ustny, zaliczenie ustne jest ukierunkowane na sprawdzenie wiedzy, na poziomie wyższym; nie ogranicza się tylko do znajomości faktów, ale służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia zdobytej wiedzy, umiejętności przeprowadzania analiz, syntezy i rozwiązywania problemów.<br>Zaliczenie ustne z j. angielskiego służy sprawdzeniu praktycznej znajomości-biegłości porozumiewania się w j. angielskim w zakresie słownictwa, krótkiej wypowiedzi na wskazany temat.                                                                            |
| Prezentacje multimedialne/referat                                | Prezentacje multimedialne/referaty mogą być indywidualne bądź zespołowe. Są ukierunkowane na przekazanie syntetycznej wiedzy na określony temat (zadany) w formie krótkich wystąpień publicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Aktywność na zajęciach                                           | Ocenia się: przygotowanie studenta do zajęć, umiejętność prowadzenia dyskusji; odpowiadanie na pytania prowadzącego, umiejętność zadawania pytań, wyrażanie własnych poglądów itp.<br>Może być również formą bieżącego sprawdzenia wiedzy z matematyki i fizyki na ćwiczeniach tablicowych i laboratoriach.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Udział w dyskusji (dyskusje w grupach, seminaria, konwersatoria) | W trakcie dyskusji są oceniane: zaangażowanie w dyskusji; umiejętność podsumowania, umiejętność wartościowania. Dyskusje mogą mieć różnorodny charakter: dialog, wywiad, dyskusja obserwowana (panel), okrągły stół, dyskusja typu seminaryjnego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prezentacja projektu                                             | Projekt polega na rozwiązywaniu przez studentów konkretnych problemów na podstawie posiadanej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie a następnie efekty swojej pracy prezentują na forum grupy.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Wykonanie projektu                                               | Projekt polega na rozwiązywaniu przez studentów konkretnych problemów na podstawie posiadanej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sprawozdanie z laboratorium                                      | Sprawozdanie może mieć formę papierową bądź elektroniczną; może mieć formę artykułu lub raportu, w którym należy podać przebieg oraz cel wykonanych pomiarów, badań i obserwacji bądź też rozwiązania zadań problemowych, z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu/oprogramowania.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Raport z badań                                                   | Raport z badań może dotyczyć prezentacji założeń pracy dyplomowej, badań dotyczących analizy dokumentów źródłowych, artykułów, książek, aktów prawnych i innych opracowań specjalistycznych, opracowań ilościowych i jakościowych danych, zastanych i wywołanych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prace domowe - elaboraty                                         | Prace domowe przypadków, kazusów, mogą mieć różnorodną formę: esejów, raportów, opisu studiów, zadań problemowych, prezentacji multimedialnych, analizy opracowań naukowych, prac koncepcyjnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Obserwacja                                                       | Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla określonego obszaru zawodowego. Ocena pełnienia nałożonej studentowi funkcji w zespole.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Dokumentacja z praktyk                                           | Dokumentacja z praktyk obejmuje następujące dokumenty: umowa o organizację praktyk, plan praktyk, sprawozdanie z praktyk, potwierdzenie z odbycia praktyk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |