

Politechnika Wroclawska
Wydział Elektryczny

Efekty kształcenia
dla kierunku studiów
ELEKTROTECHNIKA
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki
studia w języku angielskim

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty kształcenia

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Kierunek studiów Elektrotechnika należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych.

| Symbol | Efekty kształcenia dla kierunku studiów Elektrotechnika Po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku Elektrotechnika absolwent: | Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T) Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (I) |
|---------------|--|---|
| WIEDZA | | |
| K2ETK_W01 | Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu zastosowania metod matematycznych do opisu, syntezy oraz analizy obwodów i układów liniowych oraz nieliniowych, z uwzględnieniem zarówno układów ciągłych jak i dyskretnych. | T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| | <i>Has advanced knowledge about application of mathematical methods to description, synthesis and analysis of linear and nonlinear circuits and systems taking into account both continuous and discrete types</i> | T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| K2ETK_W02 | Ma wiedzę z zakresu zastosowania metod numerycznych i optymalizacyjnych do rozwiązywania problemów inżynierskich. | T2A_W01 T2A_W02 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |

| | | |
|-----------|--|--|
| | <i>Has knowledge about application of numerical and optimization methods to solution of engineering problems.</i> | T2A_W01 T2A_W02 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| K2ETK_W03 | Ma wiedzę w zakresie metod obliczeń i analizy zwarć występujących w systemie elektroenergetycznym. | T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| | <i>Has knowledge on computational and analysis methods of power system faults.</i> | T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| K2ETK_W04 | Ma wiedzę na temat opisu, analizy i modelowania systemów napędowych z różnymi metodami sterowania i zastosowaniem różnych silników. | T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 |
| | <i>Has knowledge about description, analysis and modelling of electrical drive systems of different types of control, using different kinds of electrical motors</i> | T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 |
| K2ETK_W05 | Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie pomiarów wybranych wielkości fizycznych metodami elektrycznymi. Zna zasady działania i budowy czujników i przetworników oraz wybranych przyrządów pomiarowych stosowanych w pomiarach wybranych wielkości fizycznych. Zna metody i układy pomiarowe stosowane w pomiarach wybranych wielkości fizycznych. | T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 InzA_W02 |
| | <i>Student has extended knowledge of how to measure physical quantities using electrical methods. He/she knows how sensors, converters and other measuring instruments work and knows their construction. Student knows the methods and measuring systems used to measure selected physical quantities</i> | T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 InzA_W02 |
| K2ETK_W06 | Ma wiedzę na temat zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej. Ma podstawową wiedzę na temat zasad tworzenia przedsiębiorczości przy wykorzystaniu wiedzy z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla elektrotechniki. | T2A_W09 InzA_W04 T2A_W11 |
| | <i>Has knowledge about management, including quality management and business running. He knows the basics of entrepreneurship based on the know how related to electrical engineering.</i> | T2A_W09 InzA_W04 T2A_W11 |
| K2ETK_W07 | Rozumie prawne i normalizacyjne uwarunkowania działalności inżynierskiej i potrzebę uwzględniania ich w praktyce inżynierskiej. Ma wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień normalizacji technicznej, odpowiedzialności za jakość i bezpieczeństwo wytwarzanych wyrobów, oceny zgodności wyrobów, sporządzania opisów patentowych oraz bazy informacji patentowej. | T2A_W10 |
| | <i>He understands the legal and standardisation framework of engineering and the need to act accordingly to it in everyday practice. Has the knowledge about technical standardisation basics, responsibility for the quality and safety of manufactured goods, assessment of compatibility, making patent descriptions and patent database.</i> | T2A_W10 |
| | Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: CONTROL IN ELECTRICAL POWER ENGINEERING (załącznik 1) RENEWABLE ENERGY SYSTEMS (załącznik 2) | |

| | | |
|---------------------|---|---|
| | <i>Reaches effects in category KNOWLEDGE for one of selected specialty: CONTROL IN ELECTRICAL POWER ENGINEERING (attachment 1) RENEWABLE ENERGY SYSTEMS (attachment 2)</i> | |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | |
| K2ETK_U01 | Umie zastosować metody matematyczne do opisu, syntezy oraz analizy obwodów i układów liniowych oraz nieliniowych, z uwzględnieniem zarówno układów ciągłych jak i dyskretnych | T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 |
| | <i>Can properly apply the mathematical methods to description, synthesis and analysis of electrical linear and nonlinear circuits and systems, taking into account both continuous and discrete types.</i> | T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 |
| K2ETK_U02 | Umie zastosować algorytmy numeryczne i optymalizacyjne do rozwiązywania problemów inżynierskich. Potrafi prawidłowo zdefiniować problem, zaprojektować algorytm i zinterpretować wyniki. | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 |
| | <i>Can properly apply the numerical and optimization algorithms to solve engineering problems. Is able to correctly define the problem, design an algorithm and interpret the results.</i> | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 |
| K2ETK_U03 | Potrafi dokonać opisu, przeprowadzić analizę i określić modele systemów napędowych z różnymi metodami sterowania i zastosowaniem różnych silników. | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 |
| | <i>Can properly describe, conduct analysis and form models of electrical drive systems of different types of control using different kinds of motors.</i> | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 |
| K2ETK_U04 | Potrafi dokonać pomiaru wybranych wielkości fizycznych przy wykorzystaniu odpowiedniej aparatury pomiarowej oraz czujników i przetworników stosując poznane metody i układy pomiarowe. Potrafi dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników pomiarów. | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U12 |

| | | |
|-----------|---|---|
| | <i>Student can measure selected physical quantities using suitable measuring instruments, sensors and converters relying on known methods and measuring systems. He/she can analyse the results of his/her measuring activities.</i> | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U12 |
| K2ETK_U05 | Zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego związanego ze studiowaną dyscypliną i pokrewnymi zagadnieniami lub ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego C1+ ESOKJ; korzysta samodzielnie z literatury specjalistycznej, posługuje się językiem naukowo-technicznym w mowie i piśmie, analizuje przedstawione treści i prezentuje je w różnych formach debat specjalistycznych. | T2A_U01 T2A_U04 T2A_U06 |
| | <i>Depending on the choice of level of studied language, student: has knowledge, abilities and competence compatible with requirements specified for additional B2+ ESOKJ level characteristic for scientific and technical language connected with the studied discipline and related fields or has knowledge, abilities and competence compatible with requirements specified for additional C1+ ESOKJ level; makes use of specialist texts on his/her own, uses scientific and technical language in both oral and written forms, analyses given texts and presents them in various specialist debates</i> | T2A_U01 T2A_U04 T2A_U06 |
| K2ETK_U06 | Zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 ESOKJ; używa w elementarnym stopniu podstawowych sprawności językowych; zna podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w zakresie tematów życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych lub ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A2 ESOKJ; stosuje środki leksykalno-gramatyczne w zakresie poznanej tematyki i adekwatnie do posiadanej wiedzy socjokulturowej; potrafi uczestniczyć w rozmowach na znane tematy i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej. | T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 |
| | <i>Depending on the choice of level of studied language, student: has knowledge, abilities and competence compatible with requirements specified for A1 ESOKJ level, has basic knowledge of studied language, knows daily life and fundamental intercultural behaviour basic vocabulary and grammatical structures or has knowledge, abilities and competence compatible with requirements specified for A2 ESOKJ level, uses vocabulary and grammatical structures related to the studied field and accordingly with the socio-cultural knowledge, can participate in discussions on common subjects and to a certain extent talk about studies and professional work</i> | T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 |

| | | |
|------------------------------|--|---------------------|
| K2ETK_U07 | Potrafi formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, wygłaszać prezentacje problemów z zakresu studiowanej dyscypliny, na tematy związane ze środowiskiem pracy, a także uczestniczyć w dyskusjach naukowych i zawodowych. | T2A_U02 |
| | <i>Is able to formulate and justify opinions, present problems related to studied field, related to working environment, also participate in scientific and professional discussions.</i> | T2A_U02 |
| | Osiąga efekty w kategorii UMIEJETNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: CONTROL IN ELECTRICAL POWER ENGINEERING (załącznik 1) RENEWABLE ENERGY SYSTEMS (załącznik 2) | |
| | <i>Reaches effects in category SKILL for one of selected specialty: CONTROL IN ELECTRICAL POWER ENGINEERING (attachment 1) RENEWABLE ENERGY SYSTEMS (attachment 2)</i> | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |
| K2ETK_K01 | Rozumie potrzebę uczenia się i podnoszenia kwalifikacji przez całe życie. | T2A_K01 |
| | <i>Understands the need for live long learning and rising qualifications</i> | T2A_K01 |
| K2ETK_K02 | Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego, pełniąc powierzoną rolę w zespole oraz wykonując przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac. | T2A_K03 T2A_K04 |
| | <i>Is able for a teamwork on a complex engineering task, according to his role in the team and the working time schedule</i> | T2A_K03 T2A_K04 |
| K2ETK_K03 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej z uwzględnieniem jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | T2A_K02 InzA_K01 |
| | <i>Is aware about the importance and non-technical aspects of engineering activities, i.e. influence on environment, therefore takes responsible actions.</i> | T2A_K02 InzA_K01 |
| K2ETK_K04 | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. | T1A_K05 |
| | <i>Correctly identifies and solves dilemmas related to profession.</i> | T1A_K05 |
| K2ETK_K05 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera. Potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia. | T1A_K07 |
| | <i>Has the awareness of the social role of an technical university alumnus. Understands the need of formulating and publishing, i.e. via mass media, information and opinions related to technical achievements in engineering and to other activities of an engineer. Is able to publish it in a comprehensive manner, justifying different opinions.</i> | T1A_K07 |
| K2ETK_K06 | Dostrzega problem zagrożeń cywilizacyjnych i zapobiega im poprzez stosowanie zasad zdrowego stylu życia w swoim środowisku. Uczestnicząc w grupowych formach aktywności ruchowej potrafi współpracować w zespole, dostosowując się do określonych przepisów i reguł, zachowując zasady fair play. | T2A_K01 T2A_K04 |
| | <i>Student is aware of threats to human civilisation and wards them off by leading a healthy lifestyle in his/her own environment. By participating in group activities, student can cooperate in a group adjusting to applicable regulations and fair play rules.</i> | T2A_K01 T2A_K04 |

| | | |
|-----------|--|---------|
| K2ETK_K07 | Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko, dzięki czemu może odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, uwzględniając kwestie odpowiedzialności społecznej. | T2A_K04 |
| | <i>Is able to think critically and to argue their position, allowing it properly determine the priorities for implementing specified by himself or other tasks, taking into account issues of social responsibility</i> | T2A_K04 |
| | Osiąga efekty w kategorii KOMPETENCJE SPOŁECZNE dla jednej z następujących specjalności: CONTROL IN ELECTRICAL POWER ENGINEERING (załącznik 1) RENEWABLE ENERGY SYSTEMS (załącznik 2) | |
| | <i>Reaches effects in category SOCIAL COMPETENCE for one of selected specialty: CONTROL IN ELECTRICAL POWER ENGINEERING (attachment 1) RENEWABLE ENERGY SYSTEMS (attachment 2)</i> | |

**Efekty kształcenia
dla kierunku studiów
ELEKTROTECHNIKA
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki
Specjalność: RENEWABLE ENERGY SYSTEMS (RES)**

Objaśnienie oznaczeń:

S (przed podkreślnikiem) – specjalnościowe efekty kształcenia

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

| Symbol | Efekty kształcenia dla kierunku studiów ELEKTROTECHNIKA Po ukończeniu studiów II stopnia w ramach specjalności Renewable Energy Systems absolwent: | Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T) Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (I) |
|---------------|---|---|
| WIEDZA | | |
| S2RES_W01 | Zna elementy półprzewodnikowe. Ma wiedzę na temat różnych układów energoelektronicznych oraz ich przemysłowych zastosowań. | T2A_W04 T2A_W05 |
| | <i>Has knowledge of semiconductor power switchers and different types of power converters. Has a knowledge about the industrial application of the power electronics.</i> | T2A_W04 T2A_W05 |
| S2RES_W02 | Ma wiedzę w zakresie zagadnień związanych z automatyką zabezpieczeniową układów generacji rozproszonej oraz problematyką współpracy tej automatyki we wzajemnie połączonych układach: generacji rozproszonej i sieci dystrybucyjnej | T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| | <i>Has a basic knowledge of protection relaying techniques applied in distributed generation networks and interconnections between distributed generation and power system.</i> | T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| S2RES_W03 | Ma wiedzę w zakresie różnych sposobów magazynowania energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym oraz urządzeń umożliwiających ich praktyczne realizacje. | T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 InzA_W02 InzA_W05 |

| | | |
|-----------|--|---|
| | <i>Has knowledge in the scope of different ways of electrical energy storage in a power system and devices making the practical applications possible.</i> | T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 InzA_W02 |
| S2RES_W04 | Umie scharakteryzować różne typy elektrowni wodnych, wymienić i opisać poszczególne ich elementy składowe, w tym turbiny, generatory i układy automatyki oraz wskazać główne zagadnienia dotyczące przygotowania projektu budowy małej elektrowni wodnej, w tym ocenę potencjału hydrologicznego zlewni i rzek, budowę podstawowych urządzeń hydrotechnicznych i elektrycznych. | T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| | <i>Is able to characterise different types of hydro power stations, to list and describe individual elements including turbines, generators and automatic control systems as well as to point out the main issues of preparing project of SHP building, including estimation of hydrologic potential of areas and rivers, construction of base hydro-technical and electric appliances.</i> | T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| S2RES_W05 | Zna zasady wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Posiada wiedzę z zakresu aspektów technicznych, ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania źródeł odnawialnych do produkcji energii elektrycznej. Zna stosowane technologie i rzeczywiste rozwiązania do produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem źródeł odnawialnych; zidentyfikować wady i zalety różnych źródeł odnawialnych. | T2A_W04, T2A_W05, T2A_W06, InzA_W01 T2A_W07 InzA_W02 InzA_W05 |
| | <i>Knows principles of electric energy generation from renewable energy sources. Gains knowledge from range of technical, economical and environmental aspects of renewable energy sources utilization for electric energy generation. Knows applicable technologies and real solutions for electric energy generation with utilization of renewable energy sources. Identifies disadvantages and advantages of different renewable energy sources.</i> | T2A_W04, T2A_W05, T2A_W06, InzA_W01 T2A_W07 InzA_W02 InzA_W05 |
| S2RES_W06 | Umie scharakteryzować rozproszone, w szczególności odnawialne, źródła wytwarzania energii elektrycznej, objaśnia szczegółowe warunki techniczne na przyłączenie do systemu farm wiatrowych. Potrafi wskazać właściwy model współpracy generacji rozproszonej z systemem. Zna wpływ generacji rozproszonej na pracę systemu elektroenergetycznego i na pracę elektroenergetycznej sieci inteligentnej. | T2A_W04 T2A_W05 |
| | <i>Can identify characteristics of dispersed generation, in particular renewable sources of electricity generation, evaluate detailed technical specifications for connecting wind farms to power system, indicate the appropriate model of distributed generation interconnection; identify and describe the impact of distributed generation on power system operation and control, investigate and identify the impact of distributed generation on a smart grid.</i> | T2A_W04 T2A_W05 |
| S2RES_W07 | Ma wiedzę o podstawowych zjawiskach występujących w maszynach elektrycznych. Zna działanie maszyn prądu stałego i przemiennego, zasady ich budowy. Zna zasady przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych i ich wpływ na budowę i charakterystyki maszyn elektrycznych. | T2A_W03 InzA_W05 |
| | <i>Has knowledge of phenomena evident in electrical machines. Knows a principle of operation in DC and AC machine, their construction, rules of the energy converting in renewable system and their influence on electrical machines</i> | T2A_W03 InzA_W05 |

| | | |
|-----------|--|--|
| S2RES_W08 | Posiada wiadomości na temat różnych technologii ogniw fotowoltaicznych, posiada podstawową wiedzę na temat podstaw fizykalnych zjawisk fotowoltaicznych oraz pozyskiwania energii za pomocą tych ogniw. | T2A_W01 T2A_W04 T2A_W06 InzA_W01 T2A_W07 InzA_W02 InzA_W05 |
| | <i>Has knowledge of different photovoltaic technologies, possesses basic understanding of the physical phenomena occurring in photovoltaic cells and photovoltaic energy generation using these cells.</i> | T2A_W01 T2A_W04 T2A_W06 InzA_W01 T2A_W07 InzA_W02 InzA_W05 |
| S2RES_W09 | Posiada podstawową wiedzę na temat problematyki ekologicznej oraz projektowania systemów przemysłowych na wzór systemów biologicznych. Zna narzędzia do analizy wpływu procesów przemysłowych na środowisko. | T2A_W02 T2A_W06 InzA_W01 T2A_W07 InzA_W02 |
| | <i>Has a basic knowledge of environmental issues and the design of industrial systems modelled on biological systems. Knows the tools to analyze the impact of industrial processes on the environment.</i> | T2A_W02 T2A_W06 InzA_W01 T2A_W07 InzA_W02 |
| S2RES_W10 | Ma wiedzę o budowie dwuwymiarowych modeli polowo-obwodowych maszyn indukcyjnych obejmujących obwód stojana i wirnika oraz dynamicznych i statycznych charakterystykach maszyn pracujących jako silniki lub generatory autonomiczne. | T2A_W04 |
| | <i>Has knowledge of two-dimension models of induction machines (including stator and rotor) and its static and dynamic characteristic (in the cases of motor and generator operation).</i> | T2A_W04 |
| S2RES_W11 | Ma wiedzę o podstawowych problemach i praktycznych aspektach kompatybilności elektromagnetycznej w elektroenergetyce. | T2A_W04 T2A_W05 |
| | <i>Has knowledge of fundamental problems and practical aspects of electromagnetic compatibility EMC in a power delivery system.</i> | T2A_W04 T2A_W05 |
| S2RES_W12 | Zna krajowe i unijne regulacje prawne w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii; formułuje zasady rozwoju zrównoważonego; posiada wiedzę o rynkach energii i ciepła w aspekcie odnawialnych źródeł energii; zna procesy inwestycyjne w odnawialnej energetyce rozproszonej | T2A_W08 InzA_W03 T2A_W09 InzA_W04 T2A_W11 |
| | <i>Knows national and European Union legal regulations in the field of using renewable energy sources; formulates principles of well-balanced expansion; possesses knowledge of energy and heat markets in aspect of renewable energy sources; knows investment processes in renewable distributed generation.</i> | T2A_W08 InzA_W03 T2A_W09 InzA_W04 T2A_W11 |
| S2RES_W13 | Posiada wiedzę o podstawowych problemach i zjawiskach mających wpływ na jakość energii. Zna zasady doboru urządzeń, systemów i układów poprawiających jakość energii | T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| | <i>Has knowledge of the fundamental problems and phenomena that affect the quality of energy. Knows how to choose equipment and systems to improve the quality of energy.</i> | T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |

| | | |
|---------------------|--|--|
| S2RES_W14 | Ma wiedzę w zakresie zaawansowanych systemów elektrowni zawodowych i elektrociepłowni dla różnych paliw wejściowych. Zna podstawy i układy termodynamiczne dla siłowni ciepłych oraz kombinowanych i kogeneracyjnych. | T2A_W01 T2A_W02 T2A_W05 |
| | <i>Has knowledge of advanced power plants and power plants with various fuel inputs . The basics and thermodynamic systems for thermal power stations and cogeneration as well as combined type are known.</i> | T2A_W01 T2A_W02 T2A_W05 |
| S2RES_W15 | Ma poszerzoną wiedzę z zakresu zbierania i przetwarzania informacji w zastosowaniu do sterowania odnawialnymi źródłami energii. | T2A_W01 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| | <i>Has an in-depth knowledge in the field of acquisition and processing of information for renewable energy sources control.</i> | T2A_W01 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| S2RES_W16 | Ma poszerzoną wiedzę z zakresu struktur oraz metod i algorytmów sterowania odnawialnymi źródłami energii. | T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 InzA_W02 |
| | <i>Has an in-depth knowledge in the field of structure, methods and algorithms of renewable energy sources.</i> | T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 InzA_W02 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | |
| S2RES_U01 | Potrafi zaprojektować i wyznaczyć charakterystyki wybranych układów energoelektronicznych. | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 |
| | <i>Is able to design and determine characteristics of selected power converter systems.</i> | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 |
| S2RES_U02 | Potrafi zamodelować i przebadac, korzystając z programu MATLAB, zjawiska występujące w systemie generacji rozproszonej przyłączonej do sieci dystrybucyjnej takie jak: zwarcia, utrata połączenia z siecią, działanie zabezpieczeń nadprądowych i odległościowych. | T2A_U02 T2A_U04 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U18 InzA_U07 |
| | <i>Is capable of doing (using Matlab program) modelling and analyzing the phenomenon in distributed generation like: faults, loss of mains and operation of over-current and distance protection.</i> | T2A_U02 T2A_U04 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U18 InzA_U07 |
| S2RES_U03 | Potrafi określić funkcję baterijnego zasobnika energii w systemie elektroenergetycznym oraz wstępnie obliczyć podstawowe parametry bateryjnych zasobników energii do wyrównywania dobowych krzywych obciążeń w węzłach sieci rozdzielczej. | T2A_U02 T2A_U04 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U18 InzA_U07 |

| | | |
|-----------|---|--|
| | <i>Is capable of describing the function of BES in a power system and tentatively calculate basic parameters of BES for flattening daily load curves in nodes of distributed grid.</i> | T2A_U02 T2A_U04 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U18 InzA_U07 |
| S2RES_U04 | Potrafić analizować warunki mające wpływ na budowę małej elektrowni wodnej oraz określać na ich podstawie możliwe do osiągnięcia parametry elektryczne takiej elektrowni. | T2A_U02 T2A_U04 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U18 InzA_U07 |
| | <i>Is capable of analyzing the conditioning of SHP construction and determine on this base possible electric parameters reached for such SHP.</i> | T2A_U02 T2A_U04 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U18 InzA_U07 |
| S2RES_U05 | Potrafi rozwiązywać zagadnienia związane z odnawialnymi źródłami energii, interpretować procesy wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem źródeł odnawialnych, analizować aspekty techniczne, ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania źródeł odnawialnych do produkcji energii elektrycznej; projektować systemy do produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem źródeł odnawialnych. | T2A_U01 T2A_U02 T2A_U04 T2A_U06 T2A_U07 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U12 T2A_U14 InzA_U04 |
| | <i>Can solve problems connected with renewable energy sources, interpret processes of electric energy generation with utilization of renewable energy sources and analyze technical, economical and environmental aspects of renewable energy sources utilization for electric energy generation. Can design systems for electric energy generation with utilization of renewable energy sources.</i> | T2A_U01 T2A_U02 T2A_U04 T2A_U06 T2A_U07 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U12 T2A_U14 InzA_U04 |
| S2RES_U06 | Potrafi rozwiązywać zadania związane z pracą systemu elektroenergetycznego z udziałem rozproszonych źródeł energii elektrycznej oraz analizować rozprawy mocy i zwarcia symetryczne i niesymetryczne. | T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U11 |
| | <i>Can solve the power system operation problems with distributed sources - can analyze power flow and symmetrical and asymmetrical faults.</i> | T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U11 |
| S2RES_U07 | Potrafi przygotować prezentację i dyskutować na tematy związane z generatorami elektrycznymi przeznaczonymi dla odnawialnych źródeł energii. | T2A_U01 T1A_U04 |
| | <i>Is able to prepare presentation and discuss issues related to some aspects of electric generators for renewable energy sources.</i> | T2A_U01 T1A_U04 |

| | | |
|-----------|---|--|
| S2RES_U08 | Potrafi zastosować wiedzę do zaprojektowania układów ogniw fotowoltaicznych zgodnie z konkretnymi wymaganiami elektrycznymi i klimatycznymi. | T2A_U01 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U12 |
| | <i>Can apply the knowledge to design a photovoltaic system according to specific electrical and climatic requirements.</i> | T2A_U01 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U12 |
| S2RES_U09 | Potrafi dokonać analizy przykładowego procesu produkcyjnego pod kątem jego wpływu na środowisko naturalne. Potrafi prawidłowo dobrać narzędzia takie jak LCA do optymalizacji procesów technologicznych. | T2A_U01 T2A_U03 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U10 InzA_U03 |
| | <i>Can analyze a given production process in terms of its impact on the environment. Is able to choose the tools such as LCA for optimization of technological processes.</i> | T2A_U01 T2A_U03 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U10 InzA_U03 |
| S2RES_U10 | Potrafi zbudować model obwodowo-polowy maszyny indukcyjnej (wornik i stojan), uzyskać i analizować charakterystyki maszyny (w przypadku pracy silnikowej i prądnicowej) | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 |
| | <i>Can design two-dimension models of induction machines (including stator and rotor) and obtain and analyze its static and dynamic characteristic (in the cases of motor and generator operation)</i> | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 |
| S2RES_U11 | Potrafi ocenić jakość energii elektrycznej. Ma umiejętności do przeprowadzenia badań odporności odbiorników energii elektrycznej na zakłócenia występujące w linii zasilającej oraz zmierzyć poziom emisji zakłóceń odbiorników. Potrafi posługiwać się odpowiednimi analizatorami. | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 |
| | <i>Is able to assess the quality of electrical energy. Can examine the robustness of the electrical equipments to the disturbances in supplied lines and measure their emission. Can operate on the specific measurements equipments.</i> | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 |
| S2RES_U12 | Potrafi analizować aspekty prawne, techniczne i ekonomiczne budowy obiektów generacji rozproszonej i rozsianej z wykorzystaniem źródeł odnawialnych, projektować inwestycje w generacji rozproszonej i rozsianej; oceniać mechanizmy wspierania inwestycji generacji rozproszonej i rozsianej wykorzystującej odnawialne źródła energii. | T2A_U01 T2A_U04 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U15 InzA_U05 |
| | <i>Can analyze legal, technical and economical aspects of construction of distributed and dispersed generation objects using renewable energy sources; design investments in distributed and dispersed generation; assess mechanisms of support for investment of distributed and dispersed generation using renewable energy sources</i> | T2A_U01 T2A_U04 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U15 InzA_U05 |
| S2RES_U13 | Umie prawidłowo dobrać urządzenia do badania jakości energii, takie jak rejestratory, potrafi prawidłowo wykonać pomiary zgodnie z odpowiednimi normami, sporządzić raporty i prawidłowo interpretować wyniki. | T2A_U02 T2A_U07 T2A_U11 |

| | | |
|-----------|---|--|
| | <i>Knows how to choose the device for testing the power quality, such as PQ recorders, can properly carry out measurements in accordance with relevant standards, prepare reports and interpret the results correctly.</i> | T2A_U02 T2A_U07 T2A_U11 |
| S2RES_U14 | Potrafi analizować przebiegi zwarciove pochodzące z symulacji komputerowej, przeprowadzić identyfikację zwarcia oraz określić jego charakterystyczne cechy na drodze cyfrowego przetwarzania sygnałów zwarciowych, korzystając z programu MATLAB. | T2A_U02 T2A_U04 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U18 InzA_U07 |
| | <i>Is capable of analysing of fault signals obtained from computer simulation, performing fault identification and determining its characteristic features, using digital signal processing of fault signals with use of the Matlab program.</i> | T2A_U02 T2A_U04 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U18 InzA_U07 |
| S2RES_U15 | Umie zastosować podstawy termodynamiczne, w tym obiegi termodynamiczne, do obliczeń efektywności produkcji energii elektrycznej i cieplnej dla różnych konfiguracji elektrowni i elektrociepłowni. Potrafi analizować przykłady realizacji zaawansowanych systemów energetycznych wykorzystujących różne pierwotne źródła energii w szczególności niskoemisyjne. | T2A_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U17 InzA_U06 |
| | <i>Can apply knowledge of the thermodynamic basics for thermodynamic cycles to calculate the efficiency of power and heat production for a variety of configurations power plants and heat generating plants. Is capable of analysing of existing examples of advanced energy systems, in particular low emission power technology, using different primary energy sources.</i> | T2A_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U17 InzA_U06 |
| S2RES_U16 | Potrafi rozwiązywać problemy z zakresu zbierania i przetwarzania informacji w sterowaniu odnawialnymi źródłami energii. | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 InzA_U05 T2A_U16 T2A_U18 InzA_U07 |
| | <i>Is capable of resolving problems related to acquisition and processing of information for renewable energy sources control.</i> | T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 InzA_U05 T2A_U16 |

| | | |
|-----------|--|---|
| | | T2A_U18 InzA_U07 |
| S2RES_U17 | Potrafi rozwiązywać problemy z zakresu doboru struktury oraz metod i algorytmów sterowania odnawialnymi źródłami energii. | T2A_U02 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U18 InzA_U07 |
| | <i>Is capable of resolving problems related to selection of structure, methods and algorithms of control in renewable energy sources.</i> | T2A_U02 T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U18 InzA_U07 |
| S2RES_U18 | Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy | T2A_U13 |
| | <i>Has the necessary abilities to work in industrial environment and knows the safety rules with regard to his working place.</i> | T2A_U13 |
| S2RES_U19 | Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności do rozwiązania magisterskiego zadania projektowego z obszaru specjalności Renewable Energy Systems. | T2A_U05 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U11 T2A_U17 InzA_U06 T2A_U18 InzA_U07 |
| | <i>Is capable of applying the acquired knowledge and abilities for solving of the Master project task in the field of Renewable Energy Systems.</i> | T2A_U05 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U11 T2A_U17 InzA_U06 T2A_U18 InzA_U07 |
| S2RES_U20 | Potrafi przygotować i przedstawić w języku angielskim prezentację zawierającą wyniki magisterskiej pracy dyplomowej, a także uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty. | T2A_U01 T2A_U04 T2A_U07 |
| | <i>Is able to prepare and present in English language a presentation about the results of the Master thesis, as well as to justify and discuss the way of thesis realization and obtained effects.</i> | T2A_U01 T2A_U04 T2A_U07 |
| S2RES_U21 | Potrafi wykonać magisterską pracę dyplomową z obszaru specjalności Renewable Energy Systems, w tym: <ul style="list-style-type: none"> - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny - potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary | T2A_U01 T2A_U05 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| | <p>i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi - potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne - potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie - potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych - potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje - potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi | <p>T2A_U10 InzA_U03 T2A_U11 T2A_U16 T2A_U17 InzA_U06 T2A_U18 InzA_U07 T2A_U19 InzA_U08</p> |
| | <p><i>Is able to carry out the Master thesis work from the field of Renewable Energy Systems, which includes abilities of:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>retrieval of related information in the literature, data bases and other sources</i> - <i>planning and carrying experiments, including measurement and computer simulation, with interpreting the achieved results and drawing the conclusions</i> - <i>utilizing analytical, simulative and experimental methods for formulating and resolving the problems</i> - <i>formulating and testing the hypotheses related to research tasks</i> - <i>integrating of knowledge from different areas and disciplines as well as applying system approach, with considering non-technical aspects</i> - <i>assessing the usefulness and possibility of usage of new techniques and technologies within the field of specialisation</i> - <i>proposing how to improve the existing technical solutions</i> - <i>interpreting the achieved investigation results, drawing the conclusions and stating the recommendations</i> - <i>preparing the Master thesis report in accordance to the stated rules.</i> | <p>T2A_U01 T2A_U05 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U11 T2A_U17 InzA_U06 T2A_U18 InzA_U07 T2A_U19 InzA_U08</p> |
| KOMPETENCJE SPOLECZNE | | |
| S2RES_K01 | Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania | T2A_K04 T2A_K06 InzA_K02 |
| | <i>Can think and act in a creative and enterprising way. Is able to rank appropriately the priorities needed for realizing the respective task.</i> | T2A_K04 T2A_K06 InzA_K02 |
| S2RES_K02 | Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy. | T2A_K02 InzA_K01 T2A_K03 T2A_K05 |
| | <i>Knows the principles of a team work and directing a small team with undertaking the responsibility for the effects of the team work.</i> | T2A_K02 InzA_K01 T2A_K03 T2A_K05 |

MACIERZ POWIĄZANIA OBSZAROWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Z KIERUNKOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA

studia ~~pierwszego~~/drugiego* stopnia na kierunku ELEKTROTECHNIKA, profil ogólnoakademicki

Specjalność: RENEWABLE ENERGY SYSTEMS

| Symbol efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk TECHNICZNYCH (T) Symbol efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (I) | Opis efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk TECHNICZNYCH | Odniesienie do efektów kształcenia dla studiów pierwszego /drugiego* stopnia na kierunku ELEKTROTECHNIKA |
|---|--|---|
| WIEDZA | | |
| T2A_W01 | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów | K2ETK_W01, K2ETK_W02, K2ETK_W03 S2RES_W08, S2RES_W14, S2RES_W15 |
| T2A_W02 | ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów | K2ETK_W02 S2RES_W09, S2RES_W14 |
| T2A_W03 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów | K2ETK_W01, K2ETK_W03, K2ETK_W04, K2ETK_W05 S2RES_W07, |

| | | |
|----------------------------|--|---|
| T2A_W04 | ma podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów | K2ETK_W01, K2ETK_W02, K2ETK_W03, K2ETK_W04, K2ETK_W05, S2RES_W01, S2RES_W02, S2RES_W03, S2RES_W04, S2RES_W05, S2RES_W06, S2RES_W08, S2RES_W10, S2RES_W11, S2RES_W13, S2RES_W15, S2RES_W16 |
| T2A_W05 | ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych | K2ETK_W04, K2ETK_W05, S2RES_W01, S2RES_W03, S2RES_W05, S2RES_W06, S2RES_W11, S2RES_W14, S2RES_W16 |
| T2A_W06 InzA_W01 | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | S2RES_W05, S2RES_W08, S2RES_W09 |
| | ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | |
| T2A_W07 InzA_W02 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów | K2ETK_W01, K2ETK_W02, K2ETK_W03, K2ETK_W05, S2RES_W02, S2RES_W03, S2RES_W04, S2RES_W05, S2RES_W08, S2RES_W09, S2RES_W13, S2RES_W15, S2RES_W16 |
| | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów | |
| T2A_W08 InzA_W03 | ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej | S2RES_W12 |
| | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | |
| T2A_W09 InzA_W04 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej | K2ETK_W06 S2RES_W12 |
| | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej | |
| T2A_W10 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | K2ETK_W07 |
| T2A_W11 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych | K2ETK_W06, S2RES_W12 |

| | | |
|---|---|---|
| | dla studiowanego kierunku studiów | |
| InzA_W05 | zna typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku studiów | S2RES_W03, S2RES_W05, S2RES_W07 S2RES_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | |
| 1) umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego) | | |
| T2A_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K2ETK_U02, K2ETK_U03, K2ETK_U04, K2ETK_U05, K2ETK_U06, S2RES_U01, S2RES_U05, S2RES_U07, S2RES_U08, S2RES_U09, S2RES_U10, S2RES_U11, S2RES_U12, S2RES_U15, S2RES_U16, S2RES_U20, S2RES_U21 |
| T2A_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów | K2ETK_U06, K2ETK_U07 S2RES_U02, S2RES_U03, S2RES_U04, S2RES_U05, S2RES_U13, S2RES_U14 S2RES_U17 |
| T2A_U03 | potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiając wyniki własnych badań naukowych | K2ETK_U06, S2RES_U09 |
| T2A_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów | K2ETK_U05, S2RES_U02, S2RES_U03, S2RES_U04, S2RES_U05, S2RES_U07, S2RES_U12, S2RES_U14, S2RES_U20 |
| T2A_U05 | potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia | S2RES_U19, S2RES_U21 |
| T2A_U06 | ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego | K2ETK_U05, S2RES_U05 |
| 2) podstawowe umiejętności inżynierskie | | |
| T2A_U07 | potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej | K2ETK_U02, K2ETK_U03, K2ETK_U04 S2RES_U01, S2RES_U05, S2RES_U06, S2RES_U10, S2RES_U11, S2RES_U13, S2RES_U16, S2RES_U17, S2RES_U20 |

| | | |
|----------------------------|--|--|
| T2A_U08 InzA_U01 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | K2ETK_U01, K2ETK_U02, K2ETK_U03, K2ETK_U04, S2RES_U01, S2RES_U02, S2RES_U03, S2RES_U04, S2RES_U06, S2RES_U09, S2RES_U10, S2RES_U11, S2RES_U14, S2RES_U16, S2RES_U17, S2RES_U19, S2RES_U21 |
| | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | |
| T2A_U09 InzA_U02 | potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne | K2ETK_U01, K2ETK_U02, K2ETK_U03, K2ETK_U04, S2RES_U06, S2RES_U15, S2RES_U16, S2RES_U19, S2RES_U21 |
| | potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | |
| T2A_U10 InzA_U03 | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne | K2ETK_U01, K2ETK_U03, S2RES_U05, S2RES_U08, S2RES_U09, S2RES_U12, S2RES_U15, S2RES_U16, S2RES_U19, S2RES_U21 |
| | potrafi –przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich –dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne | |
| T2A_U11 | potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi | S2RES_U06, S2RES_U13, S2RES_U16, S2RES_U19, S2RES_U21 |
| T2A_U12 | potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów | K2ETK_U04, S2RES_U05, S2RES_U08, S2RES_U16 |
| T2A_U13 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | S2RES_U18 |

| | | |
|---|--|--|
| T2A_U14 InzA_U04 | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich | S2RES_ U05 |
| | potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich | |
| 3) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich | | |
| T2A_U15 InzA_U05 | potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi | S2RES_U12, S2RES_U16 |
| | potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów –istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi | |
| T2A_U16 | potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych | S2RES_U16, S2RES_U21 |
| T2A_U17 InzA_U06 | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne | S2RES_U15, S2RES_U19, S2RES_U21 |
| | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikę prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów | |
| T2A_U18 InzA_U07 | potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjne nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy | S2RES_U02, S2RES_U03, S2RES_U04, S2RES_U14, S2RES_U16, S2RES_U17, S2RES_U19, S2RES_U21 |
| | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia | |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| T2A_U19 InzA_U08 | potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia | S2RES_U21 |
| | Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |
| T2A_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | K2ETK_K01, K2ETK_K06 |
| T2A_K02 InzA_K01 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | K2ETK_K03, S2RES_K02 |
| | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | |
| T2A_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role | K2ETK_K02, S2RES_K02 |
| T2A_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | K2ETK_K02, K2ETK_K06, K2ETK_K07, S2RES_K01 |
| T2A_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu | K2ETK_K04, S2RES_K02 |
| T2A_K06 InzA_K02 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | S2RES_K01 |
| | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | |

| | | |
|----------------|---|------------------|
| T2A_K07 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia | K2ETK_K05 |
|----------------|---|------------------|

*niepotrzebne skreślić