



**POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA**

---

**Program studiów**

**Kierunek Energetyka**

**II stopień, profil ogólnoakademicki**

---

Koszalin, 2019

## **SPIS TREŚCI**

|                                                                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW .....</b>                                                                                                                                             | <b>3</b>  |
| <b>2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA .....</b>                                                                                                                                                    | <b>3</b>  |
| <b>3. EFEKTY UCZENIA SIĘ .....</b>                                                                                                                                                         | <b>6</b>  |
| 3.1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji ..... | 6         |
| 3.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.....                | 8         |
| 3.3. Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego .....                             | 10        |
| 3.4. Sumaryczny zbiór efektów uczenia się zgodnych z Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego.....   | 13        |
| 3.5. Matryca kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do realizowanych modułów..                                                                                                         | 15        |
| <b>4. WERYFIKACJA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ .....</b>                                                                                                                | <b>45</b> |
| <b>5. HARMONOGRAM STUDIÓW.....</b>                                                                                                                                                         | <b>46</b> |
| <b>6. TREŚCI PROGRAMOWE .....</b>                                                                                                                                                          | <b>46</b> |
| <b>7. ZASADY PROCESU DYPLOMOWANIA .....</b>                                                                                                                                                | <b>48</b> |
| <b>8. MONITOROWANIE KARIERY ZAWODOWEJ ABSOLWENTÓW .....</b>                                                                                                                                | <b>50</b> |
| <b>9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY .....</b>                                                                                                          | <b>50</b> |
| <b>Wykaz załączników .....</b>                                                                                                                                                             | <b>52</b> |

## 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

|                                      |                                                                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wydział/Instytut:</b>             | Wydział Mechaniczny                                                                  |
| <b>Poziom kształcenia (studiów):</b> | II stopień (magisterski)                                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b>           | ogólnoakademicki                                                                     |
| <b>DZIEDZINA NAUKI:</b>              | nauki inżynieryjno-techniczne,                                                       |
| <b>DYSCYPLINY NAUKOWE:</b>           | inżynieria mechaniczna - 80%,<br>inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka – 20% |

**Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:** magister inżynier

|                                                |                 |                         |
|------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>Liczba punktów ECTS / liczba semestrów:</b> | stacjonarne:    | 90 ECTS / liczba sem. 3 |
|                                                | niestacjonarne: | 90 ECTS / liczba sem. 4 |

## 2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Definiując sylwetkę absolwenta kierunku Energetyka II stopnia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Koszalińskiej uwzględniono wymagania określone przez pracodawców oraz czynniki charakteryzujące przyszłe środowisko pracy, wymagania i zmiany, jakie nastąpią w okresie, co najmniej czterdziestu lat aktywności zawodowej inżynierów.

Kwalifikacje absolwenta studiów II stopnia obejmują wiedzę i umiejętności z zakresu:

- zarządzania projektami i inwestycjami;
- meto prac badawczych;
- podstaw prawa gospodarczego i energetycznego;
- gospodarki energetycznej i klasyfikacji energetycznej obiektów;
- technologii maszyn i urządzeń energetycznych;
- modelowania numerycznego w zagadnieniach powiązanych z energetyką;
- powiązania energetyki z zagadnieniami chemicznymi i fizycznymi;
- rozwoju technologii z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej;
- wykorzystania odpadów do wytwarzania energii,
- projektowania, budowy i eksploatacji urządzeń, systemów i instalacji energetycznych,
- Pomiarów kontrolnych i badawczych.

Zmiany w środowisku społeczno-gospodarczym wymuszają konieczność posiadania przez magistra inżyniera wiedzy i umiejętności szybkiego dostosowania się do oczekiwań rynku, szczególnie w zakresie nowoczesnych technologii produkcji, wykorzystania na etapie jej planowania i w jej trakcie nowoczesnych narzędzi wspomagających pracę inżyniera magistra, zwłaszcza w zakresie zastosowań technologii informacyjnych, aplikacji inżynierskich, mediów informacyjnych, nowych metod przetwarzania informacji, modelowania pracy urządzeń i procesów, rozwiązywania problemów w wielkich przestrzeniach decyzyjnych i wizualizacji projektów.

Nowoczesne organizacje gospodarcze dążą do sprawnego działania, do wykorzystania kompetencji pracowników, co przyczynia się do wysokiej wydajności, do sprawnej adaptacji na globalnym rynku pracy. Przedsiębiorstwa by charakteryzować się elastycznością działania, do zapewniania nowej, wyższej jakości, wymagają kreatywności zarówno w myśleniu jak i działaniu pracowników.

Dla zapewnienia absolwentom możliwości osiągnięcia sukcesów, w takich warunkach, konieczne jest wykształcenie następujących cech i umiejętności:

- wiedzy i umiejętności jej wykorzystania,
- docierania do najnowszych osiągnięć nauki,
- kreatywności i technik twórczego rozwiązywania problemów,
- determinacji i metodyki rozwiązywania złożonych działań, w tym zadań badawczych,
- sprawności w pracy grupowej i kierowaniu zespołami pracowników.

Opracowany program kształcenia zapewnia uzyskanie równowagi, między przekazywaniem wiedzy, a nauczaniem umiejętności i kształtowaniem cech kreatywności poprzez:

- zwiększanie udziału zadań badawczych, innowacyjnych i samodzielności w pracach studenta,
- zwiększanie znaczenia jakości rozwiązania problemu i efektywności zastosowanych metod w stosunku do oceny pracochłonności zadań,
- zwiększanie udziału studentów w pracach badawczych i realizowanych projektach,
- kształcenie umiejętności obsługi zaawansowanych technologicznie urządzeń technicznych,
- zwiększanie samodzielności studentów w kreowaniu tematów zadań i problemów do rozwiązania,
- zwiększanie zainteresowania studentów tworzeniem wynalazków i planów ich upowszechniania w postaci innowacji,
- zwiększanie znaczenia kształcenia studentów przez profesorów w małych grupach, a nie tylko poprzez wykłady, zwiększanie udziału indywidualnych form kształcenia.

Ogólnie absolwent kierunku Energetyka ma wiedzę specjalistyczną:

- w zakresie funkcjonowania maszyn i systemów energetycznych, ich zarządzania, nadzoru, kontroli i certyfikacji,
- w zakresie projektowania, budowy, eksploatacji i badania urządzeń oraz układów energetycznych,
- w zakresie problemów energetyki w jednostkach regionalnych,
- przygotowującą go do pracy w przedsiębiorstwach energetycznych oraz w jednostkach samorządowych, usługowych i doradczych w przemyśle energetycznym, ciepłowniach i elektrociepłowniach a także w jednostkach gospodarczych i administracji państwowej, w których niezbędna jest wiedza energetyczna,
- umożliwiającą pracę w różnych gałęziach produkcji, a szczególnie tych, które realizują zadania związane z gospodarką energetyczną w zakładach przemysłowych a po ukończeniu specjalności nauczycielskiej (zgodnie ze standardami kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela) również szkolnictwie,
- umożliwiającą zdobywanie uprawnień instalacyjnych (pełnych w zakresie instalacji sanitarnych i ograniczonych w zakresie elektrycznym)
- ze znajomością języków obcych na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów.

**Absolwent kierunku Energetyka będzie przygotowany do:**

- pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się eksploatacją, w obszarze systemów energetycznych i zakładach związanych z wytwarzaniem, przetwarzaniem, przesyłaniem i dystrybucją energii zarówno ze źródeł konwencjonalnych jak i niekonwencjonalnych,
- nadzorowania procesów oraz systemów produkcyjnych i eksploatacyjnych w obiektach energetycznych, a także wykonywania pomiarów kontrolnych
- wykonywania zadań inżynierskich ukierunkowanych na potrzeby gospodarki narodowej,
- realizacji procesów technologicznych w zakresie energetyki,
- oceny zapotrzebowania na energię, możliwości jej pozyskiwania ze źródeł konwencjonalnych i niekonwencjonalnych, a także zaprojektowania instalacji, sieci, układów, systemów, maszyn oraz urządzeń,
- realizacji projektów dotyczących ciepłowni, elektrociepłowni, hydroelektrowni, farm energetyki wiatrowej i fotowoltaicznej, biogazowni, elektrowni jądrowych oraz do sprawowania nadzoru nad ich eksploatacją,
- planowania i prowadzenia badań eksperymentalnych procesów energetycznych z oceną ekonomiczno-ekologiczną ich skutków, w tym przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii niekonwencjonalnych,
- wykonywania symulacji komputerowych pracy urządzeń i układów energetycznych, a także ich elementów w celu poprawy efektywności ich pracy,
- zarządzania pracą zespołów;
- koordynacji prac, oceny ich wyników, wspomagania podejmowania decyzji w oparciu o nowoczesne technologie informacyjne i techniki komputerowe,
- podjęcia studiów III stopnia.

**Absolwent kierunku Energetyka po specjalności Systemy Energetyczne będzie przygotowany do:**

- pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się projektowaniem, wykonaniem i eksploatacją układów siłowni cieplnych, elektrowni i elektrociepłowni, kotłów, silników i innych urządzeń energetycznych,
- eksploatacji i diagnostyki urządzeń energetycznych,
- pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się pozyskiwaniem energii z opadów czy biomasy,
- przeprowadzania badań kontrolnych i poznawczych urządzeń energetyki cieplnej i elektroenergetyki.

**Absolwent kierunku Energetyka po specjalności Energetyka Odnawialna będzie przygotowany do:**

- pracy w przedsiębiorstwach z zakresu energetyki wiatrowej, słonecznej, nowoczesnych technologii energetyki niekonwencjonalnej (ogniwa wodorowe, fotowoltaika, piece słoneczne itp.)
- eksploatacji i diagnostyki urządzeń energetyki odnawialnej,
- pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się pozyskiwaniem energii z opadów czy biomasy,
- przeprowadzania badań kontrolnych i poznawczych urządzeń energetyki odnawialnej.
- pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się pozyskiwaniem energii z opadów czy biomasy,

**Absolwent kierunku Energetyka po specjalności Zrównoważony Rozwój Energetyki będzie przygotowany do:**

- pracy w przedsiębiorstwach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, przy projektowaniu, budowie, eksploatacji czy badaniu urządzeń i systemów, a także przy zarządzaniu grupami pracowników,
- pracy jako specjalista w zakresie zarządzania energią, pozyskiwania energii z różnych źródeł,
- eksploatacji i diagnostyki urządzeń energetyki odnawialnej i nieodnawialnej,
- prowadzenia badań w zakresie energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej.

Absolwent kierunku Energetyka ma wpojone nawyki ustawicznego kształcenia.

### **3. EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Efekty uczenia się na kierunku Energetyka odnoszą się do dziedziny nauk inżyniersko-technicznych, dyscypliny inżynieria mechaniczna, jako dyscypliny podstawowej, oraz inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, jako drugiej dyscypliny. Kierunkowe efekty uczenia, zdefiniowane w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, uwzględniają uniwersalne charakterystyki Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji, charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich. Efekty uczenia uwzględniają w szczególności zdobywanie przez studentów pogłębionej wiedzy, umiejętności, projektowych, badawczych oraz kompetencji społecznych niezbędnych na rynku pracy. Program studiów zakłada stosowanie różnych metod kształcenia, umożliwiających studentowi osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Podstawowymi formami zajęć są wykłady, ćwiczenia, projekty, laboratoria i seminaria dyplomowe. W ramach wykładów studenci osiągają efekty głównie w zakresie wiedzy, przekazywanej przez nauczycieli akademickich. W ramach ćwiczeń, projektów i laboratoriów nabywają umiejętności praktyczne, w oparciu o wykorzystanie wiedzy z wykładów. W ramach seminariów dyplomowych student zdobywa wiedzę i umiejętności przygotowujące go do rozwiązywania zadań inżynierskich. Stosowanie aktywizujących metod kształcenia umożliwia osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia. Cykl kształcenia na kierunku Energetyka umożliwia realizację treści programowych i dostosowany jest do efektów uczenia określonych dla tego kierunku.

#### **3.1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji**

W tabeli 1 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

| Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | II stopień kierunku Energetyka |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| P7U_W                                                                                                                                         | <b>Zna i rozumie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami;</li><li>– różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności.</li></ul>                                                                                            | P7U_W_E                        | <b>Zna i rozumie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska, oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także w powiązaniu z ekonomią, prawem i informatyką;</li><li>– różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Umiejętności                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| P7U_U                                                                                                                                         | <b>Potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin;</li><li>– samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie;</li><li>– komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać stanowiska.</li></ul> | P7U_U_E                        | <b>Potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka;</li><li>– samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i inspirować współpracowników w tym zakresie;</li><li>– komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w szczególności w obszarze energetyki i inżynierii mechanicznej i ochrony środowiska, oraz odpowiednio uzasadniać stanowiska z użyciem terminologii specjalistycznej.</li></ul> |
| Kompetencje społeczne                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| P7U_K                                                                                                                                         | <b>Jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia;</li><li>– podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy;</li><li>– przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.</li></ul>                                                      | P7U_K_E                        | <b>Jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia;</li><li>– podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy;</li><li>– przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 3.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 3.2 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tabela 3.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

| Charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | II stopień kierunku Energetyka |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| P7S_WG                                                                                                                          | <b>Absolwent zna i rozumie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne;</li><li>– uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów;</li><li>– główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych istotnych dla programu studiów.</li></ul> | P7S_WG_E                       | <b>Absolwent zna i rozumie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki oraz inżynierii mechanicznej;</li><li>– uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej o kierunkach rozwoju techniki, energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych;</li><li>– główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.</li></ul> |
| P7S_WK                                                                                                                          | <b>Absolwent zna i rozumie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji;</li><li>– ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.</li><li>– Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                         | P7S_WK_E                       | <b>Absolwent zna i rozumie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych;</li><li>– ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z aktywnością zawodową magistra inżyniera z zakresu energetyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.</li><li>– podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Umiejętności                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P7S_UW                       | <b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:</li> <li>właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji,</li> <li>dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.</li> <li>formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.</li> </ul> | P7S_UW_E | <b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych</li> <li>formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.</li> </ul> |
| P7S_UK                       | <b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców,</li> <li>przewodzić debatę,</li> <li>posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 | P7S_UK_E | <b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>komunikować się na tematy specjalistyczne związane z energetyką ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców,</li> <li>przewodzić debatę,</li> <li>posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| P7S_UO                       | <b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kierować pracą zespołu.</li> <li>współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P7S_UO_E | <b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>kierować pracą zespołu zajmującego się projektowaniem, wykonaniem i eksploatacją układów energetycznych,</li> <li>współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| P7S_UU                       | <b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P7S_UU_E | <b>Absolwent potrafi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i inspirować współpracowników w tym zakresie.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Kompetencje społeczne</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P7S_KK | <b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– krytycznej oceny odbieranych treści;</li> <li>– uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zaciągania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów;</li> </ul>                                                                                                                  | P7S_KK_E | <b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej,</li> <li>– uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu.</li> </ul>                                                          |
| P7S_KO | <b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego;</li> <li>– inicjowania działania na rzecz interesu publicznego;</li> <li>– myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.</li> </ul>                                                                                                         | P7S_KO_E | <b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wypełniania zobowiązań społecznych w zakresie związanym z energetyką, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego;</li> <li>– inicjowania działania na rzecz interesu publicznego w relacjach z przedsiębiorstwami z zakresu energetyki;</li> <li>– myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu energetyki.</li> </ul> |
| P7S_KR | <b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwijania dorobku zawodu,</li> <li>– podtrzymywania etosu zawodu,</li> <li>– przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.</li> </ul> </li> </ul> | P7S_KR_E | <b>Absolwent jest gotów do:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w zakresie energetyki, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwijania dorobku zawodu,</li> <li>– podtrzymywania etosu zawodu,</li> <li>– przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.</li> </ul> </li> </ul>           |

### 3.3. Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego

W tabeli 3 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie **kompetencji inżynierskich**.

Tab. 3. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

| Charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich |                                                                                                                                                                           | II stopień kierunku Energetyka |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| P7S_WG                                                                                                                                                                              | <b>Absolwent zna i rozumie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych;</li></ul> | INŻ_WG_E                       | <b>Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– procesy cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych;</li><li>– podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej;</li><li>– typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.</li></ul> |
| P7S_WK                                                                                                                                                                              | <b>Absolwent zna i rozumie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości</li></ul>     | INŻ_WK_E                       | <b>Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– proces zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz prowadzenia działalności gospodarczej;</li><li>– zasady społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej;</li></ul>                                                                                     |
| Umiejętności                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P7S_UW | <p><b>Absolwent potrafi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– planować i przeprowadzić eksperyment, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski;</li> <li>– przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> <li>o wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>o dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,</li> <li>o dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich;</li> </ul> </li> <li>– dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania</li> <li>– projektować – zgodnie z zadana specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów;</li> </ul> | <p><b>Absolwent potrafi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– planować i przeprowadzić eksperyment o wyższym stopniu trudności, w tym samodzielnie prowadzić pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski;</li> <li>– wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich o wyższym stopniu trudności metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne z zastosowaniem do zagadnień z zakresu energetyki;</li> <li>– przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne i etyczne;</li> <li>– dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich;</li> <li>– dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w zakresie energetyki – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę;</li> <li>– dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka;</li> <li>– ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia;</li> <li>– zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, z zakresu energetyki cieplnej, elektroenergetyki czy agroenergetyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi.</li> </ul> |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.4. Sumaryczny zbiór efektów uczenia się zgodnych z Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego

W tabeli 4 przedstawiono sumaryczny zbiór efektów uczenia dla zgodnych ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Zestawiono w niej kompleksowo efekty wymienione wcześniej w tabelach 1-3.

*Tabela 4. Sumaryczny zbiór efektów uczenia dla zgodnych ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji*

| SYMBOL EKU | KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA (EKU)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ODNIESIENIE KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA DO PRK                                           |                                                                                                      |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (ustawa o ZSK) | charakterystyk drugiego stopnia dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (rozporządzenie MNiSW) |
| Wiedza:    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           |                                                                                                      |
| P7U_W_E01  | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorii, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska, oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także w powiązaniu z ekonomią, prawem i informatyką                                                                         | P7U_W                                                                                     | P7S_WG                                                                                               |
| P7U_W_E02  | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                       | P7U_W                                                                                     | P7S_WK                                                                                               |
| P7U_WG_E01 | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki oraz inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                 | P7U_W                                                                                     | P7S_WG                                                                                               |
| P7U_WG_E02 | Absolwent zna i rozumie uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej o kierunkach rozwoju techniki, energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych | P7U_W                                                                                     | P7S_WG                                                                                               |
| P7U_WG_E03 | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P7U_W                                                                                     | P7S_WG                                                                                               |
| P7S_WK_E01 | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych.                                                                                                                                                                                                                                                                            | P7U_W                                                                                     | P7S_WK                                                                                               |
| P7S_WK_E02 | Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z aktywnością zawodową magistra inżyniera z zakresu energetyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.                                                                                                                                                                   | P7U_W                                                                                     | P7S_WK                                                                                               |
| P7S_WK_E03 | Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P7U_W                                                                                     | P7S_WK                                                                                               |
| INŻ_WG_E01 | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym procesy cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P7U_W                                                                                     | P7S_WG                                                                                               |
| INŻ_WG_E02 | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                              | P7U_W                                                                                     | P7S_WG                                                                                               |
| INŻ_WG_E03 | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | P7U_W                                                                                     | P7S_WG                                                                                               |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |        |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|
|                          | technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |        |
| INŻ_WK_E01               | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym proces zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz prowadzenia działalności gospodarczej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | P7U_W | P7S_WK |
| INŻ_WK_E02               | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P7U_W | P7S_WK |
| <b>Umiejętności</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |        |
| P7U_U_E01                | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P7U_U | P7S_UW |
| P7U_U_E02,<br>P7S_UU_E01 | Absolwent potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i inspirować współpracowników w tym zakresie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P7U_U | P7S_UU |
| P7U_U_E03<br>P7S_UK_E01  | Absolwent potrafi komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w szczególności w obszarze energetyki i inżynierii mechanicznej i ochrony środowiska, oraz odpowiednio uzasadniać stanowiska z użyciem terminologii specjalistycznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | P7U_U | P7S_UK |
| P7S_UW_E01               | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno – komunikacyjnych. | P7U_U | P7S_UW |
| P7S_UW_E02               | Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | P7U_U | P7S_UW |
| P7S_UK_E02               | Absolwent potrafi prowadzić debatę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P7U_U | P7S_UK |
| P7S_UK_E03               | Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P7U_U | P7S_UK |
| P7S_UO_E01               | Absolwent potrafi kierować pracą zespołu zajmującego się projektowaniem, wykonaniem i eksploatacją układów energetycznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P7U_U | P7S_UO |
| P7S_UO_E02               | Absolwent potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P7U_U | P7S_UO |
| INŻ_UW_E01               | Absolwent potrafi planować i przeprowadzić eksperyment o wyższym stopniu trudności, w tym samodzielnie prowadzić pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P7U_U | INŻ_UW |
| INŻ_UW_E02               | Absolwent potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich o wyższym stopniu trudności metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne z zastosowaniem do zagadnień z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | P7U_U | INŻ_UW |
| INŻ_UW_E03               | Absolwent potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne i etyczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P7U_U | INŻ_UW |
| INŻ_UW_E04               | Absolwent potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P7U_U | INŻ_UW |
| INŻ_UW_E05               | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w zakresie energetyki – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P7U_U | INŻ_UW |
| INŻ_UW_E06               | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P7U_U | INŻ_UW |
| INŻ_UW_E07               | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P7U_U | INŻ_UW |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |         |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
|                              | wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |         |
| INŻ _UW_E08                  | Absolwent potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, z zakresu energetyki cieplnej, elektroenergetyki czy agroenergetyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi.                                                                          | P7U_U | INŻ _UW |
| <b>Kompetencje społeczne</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |         |
| P7U_K_E01                    | Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia.                                                                                                                                                                                                            | P7U_K | P7S_KR  |
| P7S_K_E02                    | Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy.                                                                                                                                                           | P7U_K | P7S_KK  |
| P7S_K_E03                    | Absolwent jest gotów do przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.                                                                                                                                                                                                                                   | P7U_K | P7S_KO  |
| P7S_KK_E01                   | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                          | P7U_K | P7S_KK  |
| P7S_KK_E02                   | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu.                                                                    | P7U_K | P7S_KK  |
| P7S_KO_E                     | Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych w zakresie związanym z energetyką, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.                                                                                                                                             | P7U_K | P7S_KO  |
| P7S_KO_E                     | Absolwent jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego w relacjach z przedsiębiorstwami z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                   | P7U_K | P7S_KO  |
| P7S_KO_E                     | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                              | P7U_K | P7S_KO  |
| P7S_KR_E                     | Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w zakresie energetyki, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad. | P7U_K | P7S_KR  |

### 3.5. Matryca kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do realizowanych modułów

W tabeli 5 przedstawiono matrycę kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do realizowanych modułów.

| Symbol EKU | Kierunkowe efekty uczenia się (EKU)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Nazwa modułu  |                         |                    |                             |               |              |             |                        |                                     |                           |                        |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------|--------------|-------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Moduły ogólne | Moduły podstawowe       | Moduły kierunkowe  | Moduły kierunkowe obieralne |               |              |             |                        |                                     | Moduły specjalnościowe    |                        |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ogólny        | matematyczno - fizyczny | Podstaw energetyki | eksploatacji                | projektowania | klimatyzacji | chłodnictwa | gospodarowania energią | Klasyfikacji energetycznej obiektów | Moduł profilu dyplomowego | Moduł pracy dyplomowej |
| 1.         | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3.            | 4.                      | 5.                 | 6.                          | 7.            | 8.           | 9.          | 10.                    | 11.                                 | 17.                       | 18.                    |
| Wiedza     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                         |                    |                             |               |              |             |                        |                                     |                           |                        |
| P7U_W_E01  | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorii, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska, oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także w powiązaniu z ekonomią, prawem i informatyką | x             | x                       | x                  | x                           | x             | x            | x           | x                      | x                                   | x                         | x                      |
| P7U_W_E02  | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                               |               |                         | x                  | x                           | x             | x            | x           | x                      | x                                   | x                         |                        |
| P7U_WG_E01 | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki oraz inżynierii mechanicznej                                                                         |               |                         | x                  | x                           | x             | x            | x           | x                      | x                                   | x                         | x                      |
| P7U_WG_E03 | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                                                                                                  |               |                         |                    | x                           | x             |              |             | x                      | x                                   | x                         | x                      |
| P7S_WK_E01 | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych.                                                                                                                                                                                                    |               |                         |                    | x                           | x             |              |             | x                      | x                                   | x                         | x                      |
| P7S_WK_E02 | Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z aktywnością zawodową magistra inżyniera z zakresu energetyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.                                                                                           | x             |                         |                    |                             |               |              |             | x                      | x                                   | x                         | x                      |



| 1.                       | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 17. | 18. |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| P7S_WK_E03               | Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.                                                                                                                                                                                                                                                               | x  |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| INŻ_WG_E01               | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym procesy cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    | x  | x  | x  | x  |     |     | x   |     |
| INŻ_WG_E02               | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                   |    |    | x  | x  | x  | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| INŻ_WG_E03               | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                         |    |    | x  | x  | x  | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| INŻ_WK_E01               | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym proces zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz prowadzenia działalności gospodarczej                                                                                                                                                                                                                     | x  |    |    |    |    |    |    | x   | x   |     |     |
| INŻ_WK_E02               | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej                                                                                                                                                                                                   | x  |    |    |    |    |    |    | x   | x   | x   | x   |
| <b>Umiejętności</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| P7U_U_E01                | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka. |    | X  | x  | x  | x  | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| P7U_U_E02,<br>P7S_UU_E01 | Absolwent potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i inspirować współpracowników w tym zakresie.                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | x   | x   |
| P7U_U_E03<br>P7S_UK_E01  | Absolwent potrafi komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w szczególności w obszarze energetyki i inżynierii mechanicznej i ochrony środowiska, oraz odpowiednio uzasadniać stanowiska z użyciem terminologii specjalistycznej.                                                                                                                  |    |    |    |    |    |    |    | x   | x   | x   | x   |

| 1.         | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 17. | 18. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| P7S_UW_E01 | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno–komunikacyjnych. |    |    | x  | x  | x  | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| P7S_UW_E02 | Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | x  |    |    | x  | x  |    |    |     |     | x   | x   |
| P7S_UK_E02 | Absolwent potrafi prowadzić debatę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | x   |     |
| P7S_UK_E03 | Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | x  |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| P7S_UO_E01 | Absolwent potrafi kierować pracą zespołu zajmującego się projektowaniem, wykonaniem i eksploatacją układów energetycznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |    | x  |    |    |    |    |     |     | x   |     |
| P7S_UO_E02 | Absolwent potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |    |    | x  | x  |    |    |     |     | x   |     |
| INŻ_UW_E01 | Absolwent potrafi planować i przeprowadzić eksperyment o wyższym stopniu trudności, w tym samodzielnie prowadzić pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    | x  | x  |    |    |     |     | x   | x   |
| INŻ_UW_E02 | Absolwent potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich o wyższym stopniu trudności metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne z zastosowaniem do zagadnień z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    | x  | x  |    |    |    |    |     |     |     | x   |
| INŻ_UW_E03 | Absolwent potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne i etyczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | x  |    |    |    |    |    |    | x   | x   | x   | x   |
| INŻ_UW_E04 | Absolwent potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |    |    |    |    |    | x   | x   | x   | x   |

| 1.                           | 2.                                                                                                                                                                                                                                                      | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 17. | 18. |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| INŻ_UW_E05                   | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w zakresie energetyki — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę. |    |    |    | x  | x  | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| INŻ_UW_E06                   | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                          |    |    | x  | x  | x  | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| INŻ_UW_E07                   | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.           |    |    | x  | x  | x  | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| INŻ_UW_E08                   | Absolwent potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, z zakresu energetyki ciepłej, elektroenergetyki czy agroenergetyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi.              |    |    |    |    |    | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| <b>Kompetencje społeczne</b> |                                                                                                                                                                                                                                                         |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
| P7U_K_E01                    | Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia.                                                                                                                                               | x  |    |    |    |    |    |    | x   | x   | x   |     |
| P7S_K_E02                    | Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy.                                                                                              |    |    |    |    |    | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| P7S_K_E03                    | Absolwent jest gotów do przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.                                                                                                                                                                      |    |    |    | x  | x  |    |    |     |     | x   |     |
| P7S_KK_E01                   | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                             |    | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| P7S_KK_E02                   | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu.       |    |    |    |    |    | x  | x  | x   | x   | x   | x   |
| P7S_KO_E                     | Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych w zakresie związanym z energetyką, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.                                                                                | x  |    |    |    |    |    |    |     |     | x   |     |
| P7S_KO_E                     | Absolwent jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego w relacjach z przedsiębiorstwami z zakresu energetyki.                                                                                                                      | x  |    |    |    |    |    |    |     |     | x   | x   |

| 1.       | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 17. | 18. |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| P7S_KO_E | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                              | x  |    |    |    |    |    |    | x   | x   | x   | x   |
| P7S_KR_E | Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w zakresie energetyki, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad. |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     | x   |

W tabelach 6 - 23 przedstawiono efekty modułowe wraz z liczbą punktów ECTS, skrótowym opisem sposobów weryfikacji ich osiągnięcia oraz odwołaniem danego efektu uczenia się dla modułu (EKM) do efektów uczenia się dla kierunku (EKU), dla następujących modułów ogólnych i kierunkowych:

- modułu M1 ogólny (tab. 6),
- modułu M2 matematyczno-fizyczny (tab. 7),
- modułu M3 podstaw energetyki (tab. 8),
- modułu M4 eksploatacji (tab. 9),
- modułu M5 projektowania (tab. 10),
- modułu M6 klimatyzacji (tab. 11),
- modułu M7 chłodnictwa (tab. 12),
- modułu M8 gospodarowania energią (tab. 13),
- modułu M9 klasyfikacji energetycznej obiektów (tab. 14)

a także dla trzech obieralnych specjalności:

- modułu S1: energetyki konwencjonalnej (tab. 20)
- modułu S2: agroenergetyki (tab. 21)
- modułu S3: energetyki niekonwencjonalnej (tab. 22)
- moduł D pracy dyplomowej (tab. 23).

| Symbol EKM                             | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                            | Moduł ogólny |                                       |                          |                              | Odwołanie do EKU |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------|
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                              | Język obcy   | Zarządzanie projektami i inwestycjami | Metodyka pracy badawczej | Podstawy prawa gospodarczego |                  |
| Wiedza                                 |                                                                                                                                                                                                                                              |              |                                       |                          |                              |                  |
| MO2A_W01                               | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorii, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu metodyki prac badawczych, zarządzania projektami i inwestycjami także w powiązaniu z ekonomią, prawem i informatyką |              | x                                     | x                        | x                            | P7U_W_E01        |
| MO2A_W02                               | Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z aktywnością zawodową magistra inżyniera z zakresu energetyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.        |              | x                                     |                          | x                            | P7S_WK_E02       |
| MO2A_W03                               | Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.                                                                                                                                               |              | x                                     |                          |                              | P7S_WK_E03       |
| MO2A_W04                               | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym proces zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz prowadzenia działalności gospodarczej                                                                                                     |              | x                                     |                          |                              | INŻ_WK_E01       |
| MO2A_W05                               | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej                                                                                   |              |                                       | x                        | x                            | INŻ_WK_E02       |
| Umiejętności                           |                                                                                                                                                                                                                                              |              |                                       |                          |                              |                  |
| MO2A_U01                               | Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.                                                                                                                                                  |              |                                       | x                        |                              | P7S_UW_E02       |
| MO2A_U02                               | Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.                                                          | x            |                                       |                          |                              | P7S_UK_E03       |
| MO2A_U03                               | Absolwent potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne i etyczne.                                                                                                          |              | x                                     | x                        | x                            | INŻ_UW_E03       |
| Kompetencje społeczne                  |                                                                                                                                                                                                                                              |              |                                       |                          |                              |                  |
| MO2A_K01                               | Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia.                                                                                                                                    |              |                                       |                          | x                            | P7U_K_E01        |
| MO2A_K02                               | Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych w zakresie związanym z energetyką, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.                                                                     |              | x                                     |                          |                              | P7S_KO_E         |
| MO2A_K03                               | Absolwent jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego w relacjach z przedsiębiorstwami z zakresu energetyki.                                                                                                           |              | x                                     |                          |                              | P7S_KO_E         |
| MO2A_K04                               | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu energetyki.                                                                                                                      |              | x                                     |                          |                              | P7S_KO_E         |
| Liczba punktów ECTS                    |                                                                                                                                                                                                                                              | 4            | 1                                     | 1                        | 1                            |                  |
| łącznie liczba punktów ECTS dla modułu |                                                                                                                                                                                                                                              | 7            |                                       |                          |                              |                  |

|                                                     |                                 |                                                         |                                                         |                                                         |  |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--|
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się | Ocena zadań ustnych i pisemnych | wykonanie powierzonych zadań, obserwacja pracy studenta | wykonanie powierzonych zadań, obserwacja pracy studenta | wykonanie powierzonych zadań, obserwacja pracy studenta |  |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--|

| Symbol EKM                                          | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                                                          | Moduł matematyczno-fizyczny |                                                            |                                                                  |                                                                | Odwołanie do EKU |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------|
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Fizyka kwantowa             | Rachunek prawdopodobieństwa                                | Metody numeryczne                                                | Komputerowe wspomaganie modelowania przepływów                 |                  |
| Wiedza                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                            |                                                                  |                                                                |                  |
| MO2F_W01                                            | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorii, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu fizyki kwantowej, rachunku prawdopodobieństwa, metod numerycznych i przepływów oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także w powiązaniu z informatyką | x                           | x                                                          | x                                                                | x                                                              | P7U_W_E01        |
| Umiejętności                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                            |                                                                  |                                                                |                  |
| MO2F_U01                                            | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i przepływów oraz stosowanych w nich systemów informatycznych.                                                                       |                             | x                                                          |                                                                  | x                                                              | P7U_U_E01        |
| MO2F_U02                                            | Absolwent potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich o wyższym stopniu trudności metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne z zastosowaniem do zagadnień z zakresu energetyki.                                                                      |                             |                                                            | x                                                                | x                                                              | INŻ_UW_E02       |
| Kompetencje społeczne                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                            |                                                                  |                                                                |                  |
| MO2F_K01                                            | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu fizyki kwantowej i przepływów.                                                                                                                                                                                       | x                           |                                                            |                                                                  | x                                                              | P7S_KK_E01       |
| Liczba punktów ECTS                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                           | 3                                                          | 3                                                                | 4                                                              |                  |
| Łączna liczba punktów ECTS dla modułu               |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12                          |                                                            |                                                                  |                                                                |                  |
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Wykład: egzamin             | Wykład: egzamin, ćwiczenia: kolokwium, obserwacja studenta | Wykład: Kolokwium, laboratorium: wykonanie powierzzonego zadania | Wykład i projekt: wykonanie powierzzonego zadania projektowego |                  |

| Symbol EKM                           | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                                        | Moduł podstaw energetyki |                                         |                                 |                                                 | Odwołanie do EKU      |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kompensacja mocy         | Wysokoenergetyczna obróbka strumieniowa | Chemia czynników energetycznych | Podstawy modelowania komputerowego w energetyce |                       |
| Wiedza                               |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                                         |                                 |                                                 |                       |
| MO2E_W01                             | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorie, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi z zakresu kompensacji mocy, obróbki strumieniowej, chemii i modelowania komputerowego w energetyce | x                        | x                                       | x                               | x                                               | P7U_W_E01, P7U_WG_E01 |
| MO2E_W02                             | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                                        | x                        | x                                       |                                 |                                                 | P7U_W_E02             |
| MO2E_W03                             | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                               |                          |                                         |                                 | x                                               | INŻ_WG_E02            |
| MO2E_W04                             | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                     | x                        | x                                       |                                 | x                                               | INŻ_WG_E03            |
| Umiejętności                         |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                                         |                                 |                                                 |                       |
| MO2E_U01                             | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kompensacji mocy i modelowania komputerowego w energetyce oraz stosowanych w nich systemów informatycznych.                                    | x                        |                                         |                                 | x                                               | P7U_U_E01, P7S_UW_E01 |
| MO2E_U02                             | Absolwent potrafi kierować pracą zespołu zajmującego się projektowaniem, wykonaniem i eksploatacją układów energetycznych.                                                                                                                                               |                          |                                         |                                 | x                                               | P7S_UO_E01            |
| MO2E_U03                             | Absolwent potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich o wyższym stopniu trudności metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne z zastosowaniem do zagadnień z zakresu energetyki.                                                    |                          | x                                       |                                 | x                                               | INŻ_UW_E02            |
| MO2E_U04                             | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                                           | x                        |                                         |                                 | x                                               | INŻ_UW_E06            |
| MO2E_U05                             | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.                            |                          |                                         |                                 | x                                               | INŻ_UW_E07            |
| Kompetencje społeczne                |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                                         |                                 |                                                 |                       |
| MO2E_K01                             | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                              | x                        | x                                       |                                 |                                                 | P7S_KK_E01            |
| Liczba punktów ECTS                  |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                        | 3                                       | 1                               | 3                                               |                       |
| łącna liczba punktów ECTS dla modułu |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 11                       |                                         |                                 |                                                 |                       |

|                                                     |                                                                                        |                                                                                 |                          |                                                                       |  |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się | <b>Wykład:</b> kolokwium, <b>projekt:</b> wykonanie powierzzonego zadania projektowego | <b>Wykład:</b> kolokwium, <b>laboratoria:</b> Sprawozdania, obserwacja studenta | <b>Wykład:</b> kolokwium | <b>Wykład i projekt:</b> wykonanie powierzzonego zadania projektowego |  |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|

| Symbol EKM   | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Moduł eksploatacji                 |                                    |                             | Odwołanie do EKU      |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Eksploatacja maszyn energetycznych | Współczesne materiały inżynierskie | Podstawy technologii maszyn |                       |
| Wiedza       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                                    |                             |                       |
| MO2K_W01     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorie, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi z zakresu eksploatacji maszyn energetycznych, współczesnych materiałów inżynierskich i podstaw technologii maszyn, oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo i informatyka. | x                                  | x                                  | x                           | P7U_W_E01, P7U_WG_E01 |
| MO2K_W02     | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                              | x                                  |                                    | x                           | P7U_W_E02             |
| MO2K_W03     | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    | x                                  |                             | P7U_WG_E03            |
| MO2K_W04     | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | x                                  |                                    |                             | P7S_WK_E01            |
| MO2K_W05     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym procesy cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | x                                  |                                    | x                           | INŻ_WG_E01            |
| MO2K_W06     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                     |                                    | x                                  | x                           | INŻ_WG_E02            |
| MO2K_W07     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | x                                  | x                                  | x                           | INŻ_WG_E03            |
| Umiejętności |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                                    |                             |                       |
| MO2K_U01     | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka.                                                   | x                                  |                                    |                             | P7U_U_E01             |



|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                                                      |                                                                                  |            |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| MO2K_U02                                            | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno—komunikacyjnych. |                                  |                                                                      | x                                                                                | P7S_UW_E01 |
| MO2K_U03                                            | Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  | x                                                                    |                                                                                  | P7S_UW_E02 |
| MO2K_U04                                            | Absolwent potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | x                                                                    | x                                                                                | P7S_UO_E02 |
| MO2K_U05                                            | Absolwent potrafi planować i przeprowadzić eksperyment o wyższym stopniu trudności, w tym samodzielnie prowadzić pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  | x                                                                    |                                                                                  | INŻ_UW_E01 |
| MO2K_U06                                            | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w zakresie energetyki — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | x                                |                                                                      | x                                                                                | INŻ_UW_E05 |
| MO2K_U07                                            | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | x                                |                                                                      | x                                                                                | INŻ_UW_E06 |
| MO2K_U08                                            | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                      | x                                                                                | INŻ_UW_E07 |
| Kompetencje społeczne                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                                                      |                                                                                  |            |
| MO2K_K01                                            | Absolwent jest gotów do przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  | x                                                                    |                                                                                  | P7S_K_E03  |
| MO2K_K02                                            | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | x                                |                                                                      | x                                                                                | P7S_KK_E01 |
| Liczba punktów ECTS                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                | 3                                                                    | 2                                                                                |            |
| Łączna liczba punktów ECTS dla modułu               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7                                |                                                                      |                                                                                  |            |
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wykład i ćwiczenia:<br>kolokwium | Wykład: kolokwium,<br>laboratoria: Sprawozdania,<br>zaliczenie ustne | Wykład: kolokwium,<br>projekt: Wykonanie<br>powierzonego zadania<br>projektowego |            |

| Symbol EKM   | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Moduł projektowania               |                  |                                         | Odwołanie do EKK      |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Konstrukcje maszyn energetycznych | Powłoki ochronne | Podstawy projektowania elementów maszyn |                       |
| Wiedza       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |                  |                                         |                       |
| MO2R_W01     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorii, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi z zakresu konstrukcji maszyn energetycznych, powłok ochronnych i podstaw projektowania elementów maszyn, oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo i informatyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | x                                 | x                | x                                       | P7U_W_E01, P7U_WG_E01 |
| MO2R_W02     | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | x                                 |                  | x                                       | P7U_W_E02             |
| MO2R_W03     | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   | x                |                                         | P7U_WG_E03            |
| MO2R_W04     | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | x                                 |                  |                                         | P7S_WK_E01            |
| MO2R_W05     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym procesy cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | x                                 |                  | x                                       | INŻ_WG_E01            |
| MO2R_W06     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   | x                | x                                       | INŻ_WG_E02            |
| MO2R_W07     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | x                                 | x                | x                                       | INŻ_WG_E03            |
| Umiejętności |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |                  |                                         |                       |
| MO2R_U01     | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | x                                 |                  |                                         | P7U_U_E01             |
| MO2R_U02     | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno—komunikacyjnych. |                                   |                  | x                                       | P7S_UW_E01            |
| MO2R_U03     | Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   | x                |                                         | P7S_UW_E02            |
| MO2R_U04     | Absolwent potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   | x                | x                                       | P7S_UO_E02            |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                                                                      |                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                     | w zespołach.                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                                                      |                                                                                   |            |
| MO2R_U05                                            | Absolwent potrafi planować i przeprowadzić eksperyment o wyższym stopniu trudności, w tym samodzielnie prowadzić pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.                                                     |                                  | x                                                                    |                                                                                   | INŻ_UW_E01 |
| MO2R_U06                                            | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w zakresie energetyki — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę. | x                                |                                                                      | x                                                                                 | INŻ_UW_E05 |
| MO2R_U07                                            | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                          | x                                |                                                                      | x                                                                                 | INŻ_UW_E06 |
| MO2R_U08                                            | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.           |                                  |                                                                      | x                                                                                 | INŻ_UW_E07 |
| Kompetencje społeczne                               |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                                                                      |                                                                                   |            |
| MO2R_K01                                            | Absolwent jest gotów do przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.                                                                                                                                                                      |                                  | x                                                                    |                                                                                   | P7S_K_E03  |
| MO2R_K02                                            | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                             | x                                |                                                                      | x                                                                                 | P7S_KK_E01 |
| Liczba punktów ECTS                                 |                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                | 3                                                                    | 2                                                                                 |            |
| Łączna liczba punktów ECTS dla modułu               |                                                                                                                                                                                                                                                         | 7                                |                                                                      |                                                                                   |            |
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się |                                                                                                                                                                                                                                                         | Wykład i ćwiczenia:<br>kolokwium | Wykład: kolokwium,<br>laboratoria: Sprawozdania,<br>zaliczenie ustne | Wykład: kolokwium,<br>projekt: Wykonanie<br>powierzzonego zadania<br>projektowego |            |

| Symbol EKM | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                       | Moduł klimatyzacji                 |                                          | Odwołanie do EKU |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                         | Współczesne problemy termodynamiki | Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne |                  |
| Wiedza     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                          |                  |
| MO2B_W01   | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorii, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu termodynamiki oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.                                                                 | x                                  | x                                        | P7U_W_E01        |
| MO2B_W02   | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                       |                                    | x                                        | P7U_W_E02        |
| MO2B_W03   | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki oraz inżynierii mechanicznej | x                                  | x                                        | P7U_WG_E01       |
| MO2B_W04   | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym procesy cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.                                                                                                                                           |                                    | x                                        | INŻ_WG_E01       |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |            |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------|
| MO2B_W05              | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | x | INŻ_WG_E02 |
| MO2B_W06              | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | x | INŻ_WG_E03 |
| Umiejętności          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |            |
| MO2B_U01              | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | x | x | P7U_U_E01  |
| MO2B_U02              | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno–komunikacyjnych. | x | x | P7S_UW_E01 |
| MO2B_U03              | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w zakresie energetyki — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | x | INŻ_UW_E05 |
| MO2B_U04              | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | x | INŻ_UW_E06 |
| MO2B_U05              | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   | x | INŻ_UW_E07 |
| MO2B_U06              | Absolwent potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, z zakresu energetyki cieplnej, elektroenergetyki czy agroenergetyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | x | INŻ_UW_E08 |
| Kompetencje społeczne |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |            |
| MO2B_K01              | Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | x | P7S_K_E02  |
| MO2B_K02              | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | x |   | P7S_KK_E01 |
| MO2B_K03              | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | x | x | P7S_KK_E02 |

|                                                     |           |                                                                  |                                                                                |  |
|-----------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                     | problemu. |                                                                  |                                                                                |  |
| Liczba punktów ECTS                                 |           | 2                                                                | 3                                                                              |  |
| łączna liczba punktów ECTS dla modułu               |           | 5                                                                |                                                                                |  |
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się |           | Wykład: egzamin, ćwiczenia:<br>kolokwium, obserwacja<br>studenta | Wykład: Kolokwium, projekt:<br>Wykonanie powierzzonego<br>zadania projektowego |  |

| Symbol EKM   | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Moduł chłodnictwa             |                                      | Odwołanie do EKU |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Wybrane aspekty termodynamiki | Urządzenia chłodnicze i pompy ciepła |                  |
| Wiedza       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                      |                  |
| MO2C_W01     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorii, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu termodynamiki oraz urządzeń chłodniczych i pomp ciepła                                                                                                                                                                                                                                                                              | x                             | x                                    | P7U_W_E01        |
| MO2C_W02     | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | x                                    | P7U_W_E02        |
| MO2C_W03     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki oraz inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                                                                      | x                             | x                                    | P7U_WG_E01       |
| MO2C_W04     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym procesy cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               | x                                    | INŻ_WG_E01       |
| MO2C_W05     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | x                                    | INŻ_WG_E02       |
| MO2C_W06     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               | x                                    | INŻ_WG_E03       |
| Umiejętności |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                      |                  |
| MO2C_U01     | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka.                                                                                                 | x                             | x                                    | P7U_U_E01        |
| MO2C_U02     | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie | x                             | x                                    | P7S_UW_E01       |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                                                             |                |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                     | oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno—komunikacyjnych.                               |                                                               |                                                                             |                |
| MO2C_U03                                            | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w zakresie energetyki — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę. |                                                               | x                                                                           | INŻ<br>_UW_E05 |
| MO2C_U04                                            | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                          |                                                               | x                                                                           | INŻ<br>_UW_E06 |
| MO2C_U05                                            | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.           |                                                               | x                                                                           | INŻ<br>_UW_E07 |
| MO2C_U06                                            | Absolwent potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, z zakresu energetyki cieplnej, elektroenergetyki czy agroenergetyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi.             |                                                               | x                                                                           | INŻ<br>_UW_E08 |
| Kompetencje społeczne                               |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                                                             |                |
| MO2C_K01                                            | Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy.                                                                                              |                                                               | x                                                                           | P7S_K_E02      |
| MO2C_K02                                            | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                             | x                                                             |                                                                             | P7S_KK_E01     |
| MO2C_K03                                            | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu.       | x                                                             | x                                                                           | P7S_KK_E02     |
| Liczba punktów ECTS                                 |                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                             | 3                                                                           |                |
| Łączna liczba punktów ECTS dla modułu               |                                                                                                                                                                                                                                                         | 5                                                             |                                                                             |                |
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się |                                                                                                                                                                                                                                                         | Wykład: egzamin, ćwiczenia:<br>kolokwium, obserwacja studenta | Wykład: Kolokwium, projekt:<br>Wykonanie powierzzonego zadania projektowego |                |

| Symbol EKM   | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Moduł gospodarowania energią |                              |                         | Odwołanie do EKU        |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prawo energetyczne           | Podstawy energetyki jądrowej | Gospodarka energetyczna |                         |
| Wiedza       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                              |                         |                         |
| MO2G_W01     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorii, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu energetyki, w tym energetyki jądrowej, a także gospodarki energetycznej oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także w powiązaniu z ekonomią i prawem                                                                    | x                            | x                            | x                       | P7U_W_E01               |
| MO2G_W02     | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                                                            | x                            |                              | x                       | P7U_W_E02               |
| MO2G_W03     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki oraz inżynierii mechanicznej                                                                                                      |                              | x                            | x                       | P7U_WG_E01              |
| MO2G_W04     | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                                                                                                                               |                              | x                            | x                       | P7U_WG_E03              |
| MO2G_W05     | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych.                                                                                                                                                                                                                                 |                              | x                            | x                       | P7S_WK_E01              |
| MO2G_W06     | Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z aktywnością zawodową magistra inżyniera z zakresu energetyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.                                                                                                                        | x                            |                              | x                       | P7S_WK_E02              |
| MO2G_W07     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                   |                              |                              | x                       | INŻ_WG_E02              |
| MO2G_W08     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                              | x                       | INŻ_WG_E03              |
| MO2G_W09     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym proces zarządzania, w tym zarządzania jakością                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |                              | x                       | INŻ_WK_E01              |
| MO2G_W10     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej                                                                                                                                                                                                   | x                            |                              |                         | INŻ_WK_E02              |
| Umiejętności |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                              |                         |                         |
| MO2G_U01     | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka. |                              |                              | x                       | P7U_U_E01               |
| MO2G_U02     | Absolwent potrafi komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w szczególności w obszarze energetyki i inżynierii mechanicznej i ochrony środowiska, oraz odpowiednio uzasadniać stanowiska z użyciem terminologii specjalistycznej.                                                                                                                  | x                            | x                            |                         | P7U_U_E03<br>P7S_UK_E01 |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|------------|
| MO2G_U03                              | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno—komunikacyjnych. |   |   | x | P7S_UW_E01 |
| MO2G_U04                              | Absolwent potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne i etyczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   | x | INŻ_UW_E03 |
| MO2G_U05                              | Absolwent potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   | x | INŻ_UW_E04 |
| MO2G_U06                              | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w zakresie energetyki — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   | x | INŻ_UW_E05 |
| MO2G_U07                              | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   | x | INŻ_UW_E06 |
| MO2G_U08                              | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   | x | INŻ_UW_E07 |
| MO2G_U09                              | Absolwent potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, z zakresu energetyki cieplnej, elektroenergetyki czy agroenergetyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   | x | INŻ_UW_E08 |
| Kompetencje społeczne                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |            |
| MO2G_K01                              | Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | x |   |   | P7U_K_E01  |
| MO2G_K02                              | Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   | x | P7S_K_E02  |
| MO2G_K03                              | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | x |   | P7S_KK_E01 |
| MO2G_K04                              | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | x | x | P7S_KK_E02 |
| MO2G_K05                              | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   | x | P7S_KO_E   |
| Liczba punktów ECTS                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 2 | 2 |            |
| Łączna liczba punktów ECTS dla modułu |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6 |   |   |            |



|                                                     |                   |                   |                                                       |  |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|--|
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się | Wykład: kolokwium | Wykład: kolokwium | Projekt: Wykonanie powierzzonego zadania projektowego |  |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|--|

| Symbol EKM   | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                                     | Moduł klasyfikacji energetycznej obiektów |                |                                   | Odwołanie do EKU |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                       | Audyt energetyczny - podstawy prawne      | Fizyka budowli | Efektywność energetyczna obiektów |                  |
| Wiedza       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |                |                                   |                  |
| MO2O_W01     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorie, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu audytu energetycznego i fizyki budowli oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także w powiązaniu z ekonomią, prawem i informatyką | x                                         | x              | x                                 | P7U_W_E01        |
| MO2O_W02     | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                                     | x                                         |                | x                                 | P7U_W_E02        |
| MO2O_W03     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki oraz inżynierii mechanicznej               |                                           | x              | x                                 | P7U_WG_E01       |
| MO2O_W04     | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                                        |                                           | x              | x                                 | P7U_WG_E03       |
| MO2O_W05     | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych.                                                                                                                                          |                                           | x              | x                                 | P7S_WK_E01       |
| MO2O_W06     | Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z aktywnością zawodową magistra inżyniera z zakresu energetyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.                                 | x                                         |                | x                                 | P7S_WK_E02       |
| MO2O_W07     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                            |                                           |                | x                                 | INŻ_WG_E02       |
| MO2O_W08     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                  |                                           |                | x                                 | INŻ_WG_E03       |
| MO2O_W09     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym proces zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz prowadzenia działalności gospodarczej                                                                                                                              |                                           |                | x                                 | INŻ_WK_E01       |
| MO2O_W10     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej                                                                                                            | x                                         |                |                                   | INŻ_WK_E02       |
| Umiejętności |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |                |                                   |                  |
| MO2O_U01     | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy,                                                                                                                                                                                           |                                           |                | x                                 | P7U_U_E01        |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |                         |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------------|
|                       | z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |                         |
| MO2O_U02              | Absolwent potrafi komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w szczególności w obszarze energetyki i inżynierii mechanicznej i ochrony środowiska, oraz odpowiednio uzasadniać stanowiska z użyciem terminologii specjalistycznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | x | x |   | P7U_U_E03<br>P7S_UK_E01 |
| MO2O_U03              | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno – komunikacyjnych. |   |   | x | P7S_UW_E01              |
| MO2O_U04              | Absolwent potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne i etyczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   | x | INŻ_UW_E03              |
| MO2O_U05              | Absolwent potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   | x | INŻ_UW_E04              |
| MO2O_U06              | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w zakresie energetyki — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   | x | INŻ_UW_E05              |
| MO2O_U07              | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   | x | INŻ_UW_E06              |
| MO2O_U08              | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   | x | INŻ_UW_E07              |
| MO2O_U09              | Absolwent potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, z zakresu energetyki cieplnej, elektroenergetyki czy agroenergetyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   | x | INŻ_UW_E08              |
| Kompetencje społeczne |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |                         |
| MO2O_K01              | Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | x |   |   | P7U_K_E01               |
| MO2O_K02              | Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   | x | P7S_K_E02               |
| MO2O_K03              | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | x |   | P7S_KK_E01              |
| MO2O_K04              | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | x | x | P7S_KK_E02              |

|                                                     |                                                                                                                                                     |                   |                   |                                                       |          |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|----------|
|                                                     | w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu. |                   |                   |                                                       |          |
| MO2O_K05                                            | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu energetyki.                             |                   |                   | x                                                     | P7S_KO_E |
| Liczba punktów ECTS                                 |                                                                                                                                                     | 2                 | 2                 | 2                                                     |          |
| łączna liczba punktów ECTS dla modułu               |                                                                                                                                                     | 6                 |                   |                                                       |          |
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się |                                                                                                                                                     | Wykład: kolokwium | Wykład: kolokwium | Projekt: Wykonanie powierzzonego zadania projektowego |          |

| Symbol EKM | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                         | Moduł energetyki konwencjonalnej |                   |                  |                                 | Odwołanie do EKU |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------|------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                           | Siłownie ciepłne                 | Paliwa i spalanie | Energetyka wodna | Elektrownie i elektrociepłownie |                  |
| Wiedza     |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                   |                  |                                 |                  |
| MO2Z_W01   | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorii, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu energetyki konwencjonalnej oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także w powiązaniu z ekonomią, prawem i informatyką | x                                | x                 | x                | x                               | P7U_W_E01        |
| MO2Z_W02   | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki konwencjonalnej.                                                                                                         | x                                | x                 | x                | x                               | P7U_W_E02        |
| MO2Z_W03   | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki oraz inżynierii mechanicznej   | x                                | x                 | x                | x                               | P7U_WG_E01       |
| MO2Z_W04   | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                            |                                  |                   | x                | X                               | P7U_WG_E03       |
| MO2Z_W05   | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych.                                                                                                                              |                                  |                   | x                | x                               | P7S_WK_E01       |
| MO2Z_W06   | Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z aktywnością zawodową magistra inżyniera z zakresu energetyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.                     | x                                |                   | x                | x                               | P7S_WK_E02       |
| MO2Z_W07   | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym procesy cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.                                                                                                                                             | x                                |                   | x                | X                               | INŻ_WG_E01       |
| MO2Z_W08   | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                | x                                |                   |                  | X                               | INŻ_WG_E02       |
| MO2Z_W09   | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe                                                                                                                                                                                                      | x                                |                   |                  | X                               | INŻ_WG_E03       |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--------------------------|
|              | technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |                          |
| MO2Z_W10     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   | x |   | INŻ_WK_E02               |
| Umiejętności |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |                          |
| MO2Z_U01     | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu energetyki konwencjonalnej oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka.                                                                                                                                                                                                                                                            | x |   |   | x | P7U_U_E01                |
| MO2Z_U02     | Absolwent potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i inspirować współpracowników w tym zakresie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   | x | x | P7U_U_E02,<br>P7S_UU_E01 |
| MO2Z_U03     | Absolwent potrafi komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w szczególności w obszarze energetyki i inżynierii mechanicznej i ochrony środowiska, oraz odpowiednio uzasadniać stanowiska z użyciem terminologii specjalistycznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | x | x |   |   | P7U_U_E03<br>P7S_UK_E01  |
| MO2Z_U04     | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno – komunikacyjnych. | x |   |   | x | P7S_UW_E01               |
| MO2Z_U05     | Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | x |   |   | P7S_UW_E02               |
| MO2Z_U06     | Absolwent potrafi prowadzić debatę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   | x | P7S_UK_E02               |
| MO2Z_U07     | Absolwent potrafi kierować pracą zespołu zajmującego się projektowaniem, wykonaniem i eksploatacją układów energetycznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | x |   |   | P7S_UO_E01               |
| MO2Z_U08     | Absolwent potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |   | P7S_UO_E02               |
| MO2Z_U09     | Absolwent potrafi planować i przeprowadzić eksperyment o wyższym stopniu trudności, w tym samodzielnie prowadzić pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | x |   |   | INŻ_UW_E01               |
| MO2Z_U10     | Absolwent potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne i etyczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | x |   |   | x | INŻ_UW_E03               |
| MO2Z_U11     | Absolwent potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   | x | INŻ_UW_E04               |
| MO2Z_U12     | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w zakresie energetyki – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | x |   | x | x | INŻ_UW_E05               |
| MO2Z_U13     | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | x |   |   | x | INŻ_UW_E06               |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |                                                                                                               |                 |                                                              |            |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|------------|
| MO2Z_U14                                            | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.   | x                                                          |                                                                                                               |                 | x                                                            | INŻ_UW_E07 |
| Kompetencje społeczne                               |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |                                                                                                               |                 |                                                              |            |
| MO2Z_K01                                            | Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia.                                                                                                                                         | x                                                          |                                                                                                               | x               | x                                                            | P7S_KO_E   |
| MO2Z_K02                                            | Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy.                                                                                        | x                                                          |                                                                                                               |                 | x                                                            | P7S_K_E02  |
| MO2Z_K03                                            | Absolwent jest gotów do przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.                                                                                                                                                                |                                                            | x                                                                                                             |                 |                                                              | P7S_K_E03  |
| MO2Z_K04                                            | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                               | x               | x                                                            | P7S_KK_E01 |
| MO2Z_K05                                            | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu. | x                                                          |                                                                                                               |                 |                                                              | P7S_KK_E02 |
| MO2Z_K06                                            | Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych w zakresie związanym z energetyką, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.                                                                          | x                                                          |                                                                                                               |                 | x                                                            | P7S_KO_E01 |
| MO2Z_K07                                            | Absolwent jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego w relacjach z przedsiębiorstwami z zakresu energetyki.                                                                                                                | x                                                          |                                                                                                               |                 | x                                                            | P7S_KO_E02 |
| MO2Z_K08                                            | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu energetyki.                                                                                                                           | x                                                          | x                                                                                                             | x               | x                                                            | P7S_KO_E03 |
| Liczba punktów ECTS                                 |                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                                          | 3                                                                                                             | 2               | 3                                                            |            |
| Łączna liczba punktów ECTS dla modułu               |                                                                                                                                                                                                                                                   | 11                                                         |                                                                                                               |                 |                                                              |            |
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się |                                                                                                                                                                                                                                                   | Wykład i ćwiczenia: egzamin, obecności, aktywność studenta | Wykład: kolokwium, obecności, aktywność studenta,<br>Laboratoria: sprawozdania, obecności, aktywność studenta | Wykład: egzamin | Wykład i ćwiczenia: kolokwium, obecności, aktywność studenta |            |

| Symbol EKM   | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                                           | Moduł agroenergetyki                        |                                      |                    |                     | Odwołanie do EKU      |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                             | Produkcja i wykorzystanie biomasy rolniczej | Ocena energetyczna produkcji biomasy | Utylizacja odpadów | Tworzywa polimerowe |                       |
| Wiedza       |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                                      |                    |                     |                       |
| MO2M_W01     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorie, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu agroenergetyki i przetwarzania odpadów oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także w powiązaniu z ekonomią, prawem i informatyką       | x                                           | x                                    | x                  | x                   | P7U_W_E01             |
| MO2M_W02     | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                                           | x                                           | x                                    | x                  | x                   | P7U_W_E02             |
| MO2M_W03     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki oraz inżynierii mechanicznej                     | x                                           | x                                    | x                  | x                   | P7U_WG_E01            |
| MO2M_W04     | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                                              |                                             |                                      | x                  | X                   | P7U_WG_E03            |
| MO2M_W05     | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych.                                                                                                                                                |                                             |                                      | x                  | x                   | P7S_WK_E01            |
| MO2M_W06     | Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z aktywnością zawodową magistra inżyniera z zakresu energetyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.                                       | x                                           |                                      | x                  | x                   | P7S_WK_E02            |
| MO2M_W07     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym procesy cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.                                                                                                                                                               | x                                           |                                      | x                  | X                   | INŻ_WG_E01            |
| MO2M_W08     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                  | x                                           |                                      |                    | X                   | INŻ_WG_E02            |
| MO2M_W09     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                        | x                                           |                                      |                    | X                   | INŻ_WG_E03            |
| MO2M_W10     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej                                                                                                                  |                                             |                                      | x                  |                     | INŻ_WK_E02            |
| Umiejętności |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                                      |                    |                     |                       |
| MO2M_U01     | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu agroenergetyki oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka. | x                                           |                                      |                    | x                   | P7U_U_E01             |
| MO2M_U02     | Absolwent potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i inspirować współpracowników w tym zakresie.                                                                                                                                                   |                                             |                                      | x                  | x                   | P7U_U_E02, P7S_UU_E01 |
| MO2M_U03     | Absolwent potrafi komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w szczególności w obszarze energetyki i inżynierii mechanicznej i ochrony środowiska, oraz odpowiednio uzasadniać stanowiska z użyciem terminologii specjalistycznej.                                 | x                                           | x                                    |                    |                     | P7U_U_E03 P7S_UK_E01  |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |   |            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|------------|
| MO2M_U04              | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno–komunikacyjnych. | x |   |   | X | P7S_UW_E01 |
| MO2M_U05              | Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | X |   |   | P7S_UW_E02 |
| MO2M_U06              | Absolwent potrafi prowadzić debatę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   | X | P7S_UK_E02 |
| MO2M_U07              | Absolwent potrafi kierować pracą zespołu zajmującego się projektowaniem, wykonaniem i eksploatacją układów energetycznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | X |   |   | P7S_UO_E01 |
| MO2M_U08              | Absolwent potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   | P7S_UO_E02 |
| MO2M_U09              | Absolwent potrafi planować i przeprowadzić eksperyment o wyższym stopniu trudności, w tym samodzielnie prowadzić pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | X |   |   | INŻ_UW_E01 |
| MO2M_U10              | Absolwent potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne i etyczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | x |   |   | X | INŻ_UW_E03 |
| MO2M_U11              | Absolwent potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | X | INŻ_UW_E04 |
| MO2M_U12              | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w zakresie energetyki — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | x |   | x | X | INŻ_UW_E05 |
| MO2M_U13              | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | X |   |   | x | INŻ_UW_E06 |
| MO2M_U14              | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | x |   |   | x | INŻ_UW_E07 |
| Kompetencje społeczne |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |   |            |
| MO2M_K01              | Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | x |   | x | x | P7S_KO_E   |
| MO2M_K02              | Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | x |   |   | X | P7S_K_E02  |
| MO2M_K03              | Absolwent jest gotów do przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | X |   |   | P7S_K_E03  |
| MO2M_K04              | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   | x | X | P7S_KK_E01 |
| MO2M_K05              | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | x |   |   |   | P7S_KK_E02 |

|                                                     |                                                                                                                                                                          |                                                      |                                                            |                 |                                                                                                      |            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                     | problemu.                                                                                                                                                                |                                                      |                                                            |                 |                                                                                                      |            |
| MO2M_K06                                            | Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych w zakresie związanym z energetyką, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego. | x                                                    |                                                            |                 | x                                                                                                    | P7S_KO_E01 |
| MO2M_K07                                            | Absolwent jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego w relacjach z przedsiębiorstwami z zakresu energetyki.                                       | x                                                    |                                                            |                 | x                                                                                                    | P7S_KO_E02 |
| MO2M_K08                                            | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu energetyki.                                                  | x                                                    | x                                                          | x               | x                                                                                                    | P7S_KO_E03 |
| Liczba punktów ECTS                                 |                                                                                                                                                                          | 3                                                    | 3                                                          | 2               | 3                                                                                                    |            |
| łączna liczba punktów ECTS dla modułu               |                                                                                                                                                                          | 11                                                   |                                                            |                 |                                                                                                      |            |
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się |                                                                                                                                                                          | Wykład i ćwiczenia: kolokwium, obserwacja, aktywność | Wykład: egzamin, ćwiczenia: kolokwium, obserwacja studenta | Wykład: egzamin | Wykład: kolokwium, obserwacja, laboratoria: Krótkie sprawdziany, sprawozdania, obserwacja, aktywność |            |

| Symbol EKM | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                            | Moduł energetyki niekonwencjonalnej |                      |                                                    |     | Odwołanie do EKU |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|-----|------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                              | Energetyka wiatrowa                 | Energetyka słoneczna | Współczesne trendy w energetyce niekonwencjonalnej | ORC |                  |
| Wiedza     |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                      |                                                    |     |                  |
| MO2N_W01   | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorie, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu energetyki niekonwencjonalnej oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także w powiązaniu z ekonomią, prawem i informatyką | x                                   | x                    | x                                                  | x   | P7U_W_E01        |
| MO2N_W02   | Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności z zakresu energetyki.                                                                                                                            | x                                   | x                    | x                                                  | x   | P7U_W_E02        |
| MO2N_W03   | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki niekonwencjonalnej                | x                                   | x                    | x                                                  | x   | P7U_WG_E01       |
| MO2N_W04   | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                               |                                     |                      | x                                                  | X   | P7U_WG_E03       |
| MO2N_W05   | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych.                                                                                                                                 |                                     |                      | x                                                  | x   | P7S_WK_E01       |
| MO2N_W06   | Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z aktywnością zawodową magistra inżyniera z zakresu energetyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.                        | x                                   |                      | x                                                  | x   | P7S_WK_E02       |



|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |                          |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--------------------------|
| MO2N_W07     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym procesy cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | x |   | x | x | INŻ_WG_E01               |
| MO2N_W08     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | x |   |   | x | INŻ_WG_E02               |
| MO2N_W09     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | x |   |   | x | INŻ_WG_E03               |
| MO2N_W10     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   | x |   | INŻ_WK_E02               |
| Umiejętności |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |                          |
| MO2N_U01     | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu energetyki niekonwencjonalnej oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | x |   |   | x | P7U_U_E01                |
| MO2N_U02     | Absolwent potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i inspirować współpracowników w tym zakresie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   | x | x | P7U_U_E02,<br>P7S_UU_E01 |
| MO2N_U03     | Absolwent potrafi komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w szczególności w obszarze energetyki i inżynierii mechanicznej i ochrony środowiska, oraz odpowiednio uzasadniać stanowiska z użyciem terminologii specjalistycznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | x | x |   |   | P7U_U_E03<br>P7S_UK_E01  |
| MO2N_U04     | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki niekonwencjonalnej, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno–komunikacyjnych. | x |   |   | x | P7S_UW_E01               |
| MO2N_U05     | Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | x |   |   | P7S_UW_E02               |
| MO2N_U06     | Absolwent potrafi prowadzić debatę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   | x | P7S_UK_E02               |
| MO2N_U07     | Absolwent potrafi kierować pracą zespołu zajmującego się projektowaniem, wykonaniem i eksploatacją układów energetycznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | x |   |   | P7S_UO_E01               |
| MO2N_U08     | Absolwent potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |   | P7S_UO_E02               |
| MO2N_U09     | Absolwent potrafi planować i przeprowadzić eksperyment o wyższym stopniu trudności, w tym samodzielnie prowadzić pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | x |   |   | INŻ_UW_E01               |
| MO2N_U10     | Absolwent potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne i etyczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | x |   |   | x | INŻ_UW_E03               |
| MO2N_U11     | Absolwent potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   | x | INŻ_UW_E04               |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                              |                                                                             |                 |                                                            |            |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------|------------|
| MO2N_U12                                            | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w zakresie energetyki — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę. | x                                                            |                                                                             | x               | X                                                          | INŻ_UW_E05 |
| MO2N_U13                                            | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                          | X                                                            |                                                                             |                 | x                                                          | INŻ_UW_E06 |
| MO2N_U14                                            | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.           | x                                                            |                                                                             |                 | x                                                          | INŻ_UW_E07 |
| Kompetencje społeczne                               |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                              |                                                                             |                 |                                                            |            |
| MO2N_K01                                            | Absolwent jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia.                                                                                                                                               | x                                                            |                                                                             | x               | x                                                          | P7S_KO_E   |
| MO2N_K02                                            | Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy.                                                                                              | x                                                            |                                                                             |                 | X                                                          | P7S_K_E02  |
| MO2N_K03                                            | Absolwent jest gotów do przeprowadzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.                                                                                                                                                                   |                                                              | x                                                                           |                 |                                                            | P7S_K_E03  |
| MO2N_K04                                            | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                             |                                                              |                                                                             | x               | X                                                          | P7S_KK_E01 |
| MO2N_K05                                            | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu.       | x                                                            |                                                                             |                 |                                                            | P7S_KK_E02 |
| MO2N_K06                                            | Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych w zakresie związanym z energetyką, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.                                                                                | x                                                            |                                                                             |                 | x                                                          | P7S_KO_E01 |
| MO2N_K07                                            | Absolwent jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego w relacjach z przedsiębiorstwami z zakresu energetyki.                                                                                                                      | x                                                            |                                                                             |                 | X                                                          | P7S_KO_E02 |
| MO2N_K08                                            | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu energetyki.                                                                                                                                 | X                                                            | x                                                                           | x               | x                                                          | P7S_KO_E03 |
| Liczba punktów ECTS                                 |                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                                            | 3                                                                           | 2               | 3                                                          |            |
| Łączna liczba punktów ECTS dla modułu               |                                                                                                                                                                                                                                                         | 11                                                           |                                                                             |                 |                                                            |            |
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się |                                                                                                                                                                                                                                                         | Wykład i ćwiczenia: kolokwium, obecności, aktywność studenta | Wykład: Kolokwium, laboratoria: sprawozdania, obecności, aktywność studenta | Wykład: egzamin | Wykład: egzamin, ćwiczenia: kolokwium, obserwacja studenta |            |

| Symbol EKM   | Modułowe efekty uczenia się (EKM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Moduł pracy dyplomowej |                 | Odwołanie do EKU      |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Seminarium dyplomowe   | Praca dyplomowa |                       |
| Wiedza       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                 |                       |
| MO2S_W01     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty teorii, metody oraz złożone zależności między nimi z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska, oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także w powiązaniu z ekonomią, prawem i informatyką                              |                        | X               | P7U_W_E01             |
| MO2S_W02     | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu energetyki oraz inżynierii mechanicznej                                                                                                      |                        | X               | P7U_WG_E01            |
| MO2S_W03     | Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej                                                                                                                                                                                                                                                               |                        | X               | P7U_WG_E03            |
| MO2S_W04     | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu energetyki oraz dziedzin z nią związanych.                                                                                                                                                                                                                                 |                        | X               | P7S_WK_E01            |
| MO2S_W05     | Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z aktywnością zawodową magistra inżyniera z zakresu energetyki, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.                                                                                                                        | X                      | x               | P7S_WK_E02            |
| MO2S_W06     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                   |                        | X               | INŻ_WG_E02            |
| MO2S_W07     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym typowe technologie inżynierskie w zakresie energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                         |                        | X               | INŻ_WG_E03            |
| MO2S_W08     | Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zasady społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej                                                                                                                                                                                                   | X                      | x               | INŻ_WK_E02            |
| Umiejętności |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                 |                       |
| MO2S_U01     | Absolwent potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowoczesnej wiedzy z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki, inżynierii mechanicznej, statystyki, ochrony środowiska oraz stosowanych w nich systemów informatycznych, także z innych dziedzin, takich jak: ekonomia, prawo energetyczne i informatyka. |                        | X               | P7U_U_E01             |
| MO2S_U02     | Absolwent potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i inspirować współpracowników w tym zakresie.                                                                                                                                                                                                                                    | x                      | X               | P7U_U_E02, P7S_UU_E01 |
| MO2S_U03     | Absolwent potrafi komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców w szczególności w obszarze energetyki i inżynierii mechanicznej i ochrony środowiska, oraz odpowiednio uzasadniać stanowiska z użyciem terminologii specjalistycznej.                                                                                                                  | X                      |                 | P7U_U_E03 P7S_UK_E01  |
| MO2S_U04     | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, aeroenergetyki, efektywności energetycznej obiektów i urządzeń.                                                          |                        | x               | P7S_UW_E01            |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------|
|                       | modelowania komputerowego, prawa energetycznego oraz maszyn energetycznych, przez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno—komunikacyjnych. |   |   |            |
| MO2S_U05              | Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | x | x | P7S_UW_E02 |
| MO2S_U06              | Absolwent potrafi planować i przeprowadzić eksperyment o wyższym stopniu trudności, w tym samodzielnie prowadzić pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.                                                                                                                                                                                |   | x | INŻ_UW_E01 |
| MO2S_U07              | Absolwent potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich o wyższym stopniu trudności metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne z zastosowaniem do zagadnień z zakresu energetyki.                                                                                                                                                              |   | x | INŻ_UW_E02 |
| MO2S_U08              | Absolwent potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne i etyczne.                                                                                                                                                                                                                                                |   | x | INŻ_UW_E03 |
| MO2S_U09              | Absolwent potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | x | INŻ_UW_E04 |
| MO2S_U10              | Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w zakresie energetyki — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi oraz zaproponować własną alternatywę.                                                                                                                            |   | x | INŻ_UW_E05 |
| MO2S_U11              | Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku energetyka.                                                                                                                                                                                                                     |   | x | INŻ_UW_E06 |
| MO2S_U12              | Absolwent potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.                                                                                                                                      |   | x | INŻ_UW_E07 |
| MO2S_U13              | Absolwent potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, z zakresu energetyki cieplnej, elektroenergetyki czy agroenergetyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi.                                                                                                                                        |   | x | INŻ_UW_E08 |
| Kompetencje społeczne |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |            |
| MO2S_K01              | Absolwent jest gotów do podejmowania inicjatyw twórczych w zakresie energetyki, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy.                                                                                                                                                                                                                         |   | x | P7S_K_E02  |
| MO2S_K02              | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści z zakresu energetyki i inżynierii mechanicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | x | P7S_KK_E01 |
| MO2S_K03              | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu energetyki i dziedzin pokrewnych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu.                                                                                                                                  |   | x | P7S_KK_E02 |
| MO2S_K04              | Absolwent jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego w relacjach z przedsiębiorstwami z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                                                                                 |   | x | P7S_KO_E02 |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                           |            |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| MO2S_K05                                            | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu energetyki.                                                                                                                                                                                              |                                                       | x                                                                                                                                                                         | P7S_KO_E03 |
| MO2S_K06                                            | Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w zakresie energetyki, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad. | x                                                     |                                                                                                                                                                           | P7S_KR_E   |
| Liczba punktów ECTS                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                     | 16                                                                                                                                                                        |            |
| Łączna liczba punktów ECTS dla modułu               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20                                                    |                                                                                                                                                                           |            |
| Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ocena zadań zleczanych do wykonania w ramach projektu | Ocena i recenzja pracy dyplomowej, ocena prezentacji ustnej wyników pracy dyplomowej oraz ustny egzamin dyplomowy – sumujący sprawdzian wiedzy z zakresu programu studiów |            |

#### 4. WERYFIKACJA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekty uczenia się zdobywane są przez studentów na zajęciach wykładowych, ćwiczeniach, laboratoriach, projektach, seminariach oraz praktykach zawodowych. Wiedza zdobywana na wykładach weryfikowana jest za pomocą kolokwii, prezentacji i egzaminów (pisemnych oraz ustnych), umiejętności zdobywane na zajęciach ćwiczeniowych weryfikowane są za pomocą kolokwii i prac w postaci zadań do samodzielnego rozwiązania. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne zdobywane na zajęciach laboratoryjnych sprawdzane są za pomocą sprawozdań, krótkich sprawdzianów pisemnych lub odpowiedzi ustnych. Każdy moduł (z wyłączeniem modułu ogólnego i modułów specjalnościowych na II stopniu) zakończony jest dodatkowo pracą etapową weryfikującą zdobyte w nim kompetencje w formie zadania inżynierskiego do samodzielnego wykonania (projekt podsumowujący moduł). Sposoby weryfikacji efektów uczenia się zdobywanych na zajęciach praktycznych (ćwiczenia, laboratoria, projekty) potwierdzają osiągnięcie efektów inżynierskich przypisanych do kierunku. Najważniejszym elementem kompleksowo weryfikującym osiągnięte efekty uczenia się na kierunku Energetyka jest praca dyplomowa.

Podstawą oceny osiągnięcia efektów uczenia się na kursie jest dokumentacja procesu kształcenia, w tym składane po zakończeniu zajęć przez nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia *Karty oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia się na kursie*. Nauczyciele dokonują w nich oceny zweryfikowanych osiągniętych przez studentów efektów uczenia się, wskazując możliwości doskonalenia procesu kształcenia oraz formułując zalecania dotyczące poprawy jakości kształcenia na kursie (w tym konieczność uzupełnienia zasobów literatury lub materiałów do zajęć laboratoryjnych). Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się na kierunku odbywa się na poziomie Rady Programowej, która na podstawie prowadzonego monitoringu oraz weryfikacji efektów uczenia się, na koniec każdego cyklu kształcenia sporządza po zakończeniu każdego roku akademickiego

formułuje i przedstawia dziekanowi sprawozdanie z osiągnięcia założonych efektów uczenia się na kierunku. Procedura ta obejmuje również weryfikację efektów osiąganych podczas obowiązkowej praktyki zawodowej oraz seminarium i pracy dyplomowej. Sprawozdanie to jest efektem kompleksowej kontroli procesu kształcenia. Podstawą do opracowania wniosków są dodatkowo oceny z przeprowadzonych hospitacji zajęć, wyniki z ankietyzacji zajęć, dostępne wyniki monitorowania losów zawodowych absolwentów, ocena prac dyplomowych oraz opinia samorządu studentów i interesariuszy zewnętrznych. Rada Programowa kierunku okresowo dokonuje również oceny prac etapowych, szczególnie projektów podsumowujących poszczególne moduły kształcenia, a także prowadzi dodatkowe badania ankietowe wśród studentów kierunku.

## 5. HARMONOGRAM STUDIÓW

Harmonogram studiów stacjonarnych i niestacjonarnych na II stopniu kierunku Energetyka prowadzonych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Koszalińskiej zamieszczono odpowiednio w załączniku 1a i w załączniku 1b do niniejszego opracowania.

Tab. 24. Charakterystyka liczbowa harmonogramu studiów

| Nazwa wskaźnika                                                                                                                                                                                                                                                             |                       | Liczba punktów ECTS/Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Liczba punktów ECTS i semestrów konieczna do ukończenia studiów                                                                                                                                                                                                             | studia stacjonarne    | 3/90 stacjonarne                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | studia niestacjonarne | 4/90 niestacjonarne               |
| Łączna liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                  | studia stacjonarne    | 1050                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | studia niestacjonarne | 504                               |
| Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia                                                                                                     |                       | 45                                |
| Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów                                                                               |                       | 59                                |
| Łączna 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                                 |
| Łączna liczba punktów ECTS i godzin przyporządkowana zajęciom do wyboru                                                                                                                                                                                                     |                       | 40                                |
| Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe                                                                                                                                         |                       | 41                                |

## 6. TREŚCI PROGRAMOWE

Treści programowe zostały dobrane w taki sposób, aby umożliwić osiągnięcie efektów uczenia się dotyczących wiedzy i umiejętności z zakresu kierunków rozwoju techniki, energetyki

i inżynierii mechanicznej, także w powiązaniu z ekonomią, ochroną środowiska, prawem i informatyką.

Dodatkowo w odniesieniu do obieralnych modułów specjalnościowych treści te dotyczą wiedzy i umiejętności z zakresu:

- energetyki konwencjonalnej,
- energetyki niekonwencjonalnej,
- agroenergetyki.

Treści programowe odnoszą się do wiedzy i umiejętności z następujących zagadnień:

- podstawy inżynierii mechanicznej, energetyki, elektroenergetyki i aeroenergetyki,
- trendy rozwojowe z zakresu energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej;
- fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji z zakresu szeroko pojętej energetyki w tym energetyki jądrowej, prawa energetycznego;
- ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z działalnością magistra inżyniera energetyka;
- zasad zarządzania projektami i inwestycjami oraz metod prowadzenia prac badawczych;
- procesy zachodzące w cyklu życia instalacji, urządzeń, i systemów energetycznych;
- projektowania i eksploatacji urządzeń i systemów i energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej
- metodologii prowadzenia pomiarów i wykonywania symulacji komputerowych.

**Szczegółowe treści programowe dotyczą następujących zajęć:**

**Język obcy** – gramatyki, słownictwa branżowego, wypowiedzi pisemnych i ustnych w języku obcym; **Zarządzanie projektami i inwestycjami** - charakterystyki inwestycji i projektów oraz zasad zarządzania nimi; **Metodyka pracy badawczej** – metod zbierania danych, metod badawczych, tworzenia opracowań naukowych; **Podstawy prawa gospodarczego** – prawa gospodarczego jego interpretacji i zastosowania; **Fizyka kwantowa** – budowy atomowej, podstaw mechaniki kwantowej itp.; **Rachunek prawdopodobieństwa** – podstaw i zasad rachunku prawdopodobieństwa; **Metody numeryczne** – metod numerycznych rozwiązywania całek i równań różniczkowych, a także rozwiązywania zadań inżynierskich; **Komputerowe wspomaganie modelowania przepływów** – zaawansowanych metod symulacji przepływów płynów w różnych warunkach; **Kompensacja mocy** – obwodów elektrycznych i kompensacji mocy; **Wysokoenergetyczna obróbka strumieniowa** – podstaw teoretyczne obróbki strumieniowej, budowy i działania urządzeń do obróbki strumieniowej, zasad obróbki strumieniowej; **Chemia czynników energetycznych** – właściwości czynników, podziału, charakterystyki i zastosowania czynników chłodniczych; **Podstawy modelowania komputerowego w energetyce** – metod symulacji wymiany ciepła w różnych warunkach; **Eksploatacja maszyn energetycznych** – zasad eksploatacji silników, turbin i niekonwencjonalnych maszyn energetycznych; **Współczesne materiały inżynierskie** – charakterystyki poszczególnych materiałów, metod badawczych, technik wytwarzania itp.; **Podstawy technologii maszyn** – technologii produkcji, projektowania procesów technologicznych i maszyn, podstaw procesów technologicznych; **Konstrukcje maszyn energetycznych** - zasad konstrukcji maszyn energetycznych (turbin, silników itp.); **Powłoki ochronne** – charakterystyki i właściwości powłok ochronnych; **Podstawy projektowania elementów maszyn** - zasad projektowania maszyn i ich elementów; **Współczesne problemy termodynamiki** - wybranych zagadnień rozszerzonej termodynamiki w aspekcie współczesnych problemów inżynierskich; **Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne** - podziału, charakterystyki i zasad projektowania układów wentylacyjnych; **Wybrane aspekty termodynamiki** -

wybranych rozszerzonych aspektów termodynamiki; **Urządzenia chłodnicze i pompy ciepła** - podziału, charakterystyki i zasad projektowania urządzeń chłodniczych i pomp ciepła; **Prawo energetyczne** - podstawowych zagadnień prawa energetycznego i jego zastosowania; **Podstawy energetyki jądrowej** - podstawowych praw energetyki jądrowej, podziału i charakterystyki reaktorów, podstaw reakcji jądrowych; **Gospodarka energetyczna** – podstaw teorii systemów, struktury krajowego systemu energetycznego, metod analizy procesów energetycznych, zasobów energii, zasad gospodarki skojarzonej itp.; **Audyt energetyczny - podstawy prawne** - podstawy prawa energetycznego i budowlanego jego interpretacji i zastosowania w zakresie audytu energetycznego budynków; **Fizyka budowli** - podstaw fizyki budowli oraz zagadnień cieplnych przegród budowlanych; **Efektywność energetyczna obiektów** – zasad wykonywania audytu efektywności energetycznej budynków; **Siłownie ciepłe** – klasyfikacji i charakterystyki siłowni cieplnych, aspektów ekonomicznych i ekologicznych, podstaw obliczania i projektowania elementów siłowni cieplnych; **Paliwa i spalanie** – klasyfikacji, składu i przydatności paliw w procesie spalania; **Energetyka wodna** – charakterystyki stanu wód, funkcjonalności i zasady działania różnorodnych urządzeń energetyki wodnej; **Elektrownie i elektrociepłownie** – budowy, podstaw analizy sprawności energetycznej, klasyfikacji i charakterystyki pracy elektrowni i elektrociepłowni; **Produkcja i wykorzystanie biomasy rolniczej** - sposobów wykorzystania biomasy, definicji charakterystyki roślin energetycznych, sposobów wytwarzania biopaliw; **Ocena energetyczna produkcji biomasy** – zasady oceny energetycznej produkcji biomasy z różnych źródeł; **Utylizacja odpadów** – sposobów utylizacji odpadów, ich wpływu na środowisko naturalne; **Tworzywa polimerowe** - klasyfikacji, właściwości, technologii przetwarzania tworzyw sztucznych oraz sposobów zagospodarowania odpadów z tworzyw sztucznych; **Energetyka wiatrowa** – zasad pomiaru parametrów wiatru, charakterystyki turbin i elektrowni wiatrowych; **Energetyka słoneczna** – sposobów konwersji energii słonecznej, urządzeń energetyki słonecznej i zasad ich działania; **Współczesne trendy w energetyce niekonwencjonalnej** – kierunków rozwoju technologii i badań naukowych w zakresie energetyki niekonwencjonalnej; **ORC** – podstaw Organicznego Obiegu Clausiusa-Rankine’a i jego modyfikacji, energetyki skojarzonej, kierunków rozwoju energetyki rozproszonej; **Seminarium dyplomowe** - doboru źródeł literatury, zasad ochrony własności intelektualnej, zasad formatowania pracy, zasad oceny prac dyplomowych, zasad przygotowania prezentacji na egzamin dyplomowy, procedury składania pracy dyplomowej, etyki zawodowej itp.;

## 7. ZASADY PROCESU DYPLOMOWANIA

Praca dyplomowa jest samodzielny opracowaniem określonego zagadnienia naukowego lub artystycznego, lub dokonaniem artystycznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnej analizowania i wnioskowania. Praca dyplomowa wykonywana jest na semestrach 2. i 3. – studia stacjonarne i 3. i 4. niestacjonarne. Praca realizowana jest w uzgodnieniu i pod opieką merytoryczną promotora pracy dyplomowej. Praca dyplomowa stanowi zwieńczenie procesu kształcenia i powinna odzwierciedlać wiedzę i umiejętności nabyte w czasie toku studiów. Temat pracy, jej zakres i zadania do wykonania powinny więc być związane ze studiowanym kierunkiem i umożliwiać weryfikację kompetencji przypisanych pracom dyplomowym w programie studiów dla danego kierunku studiów. Potwierdzenie uzyskania wszystkich kompetencji w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych opisanych szczegółowo w programie studiów dla każdego



kierunku studiów oraz pozytywny wynik egzaminu dyplomowego stanowi podstawę do nadania tytułu magistra inżyniera absolwentom studiów II stopnia.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu dyplomowego jest pozytywna ocena pracy dyplomowej.

**Magisterska praca dyplomowa** powinna w swojej merytorycznej treści zwierać przede wszystkim rozwiązanie problemu badawczego o istotnych cechach aplikacyjnych, wymagającego analitycznego myślenia i logicznego wnioskowania, z zastosowaniem metod badawczych i eksperymentalnych przy wykorzystaniu wiedzy zdobytej w całym okresie studiów. Magisterską pracę dyplomową powinno charakteryzować w szczególności:

- wykazanie umiejętności rozwiązywania złożonych i trudniejszych zadań inżynierskich z wykorzystaniem wiedzy ogólnej i specjalistycznej, a także metod badawczych i eksperymentalnych,
- w przypadku zadania badawczego, wykazanie umiejętności wykorzystania metod matematycznych, symulacyjnych, planowania i matematycznego opracowania wyników eksperymentu,
- umiejętność doboru, opanowania i wykorzystania specjalistycznych oprogramowań komputerowych do części inżynierskiej i badawczej pracy,
- wykazanie umiejętności rozwiązywania postawionych, prostszych problemów naukowych.

Treść pracy podzielona jest na następujące części:

- wstęp (wprowadzenie) – zawierający głównie uzasadnienie wyboru rozwiązywanego problemu,
- cel i zakres pracy,
- przegląd aktualnego stanu wiedzy w obszarze rozwiązywanego problemu ze szczególnym uwzględnieniem literatury międzynarodowej,
- sformułowanie i rozwiązanie zadania projektowego, technologicznego, organizacyjnego lub badawczego,
- wnioski szczegółowe i uogólnione zawierające dyskusje z przywołanymi uprzednio teoriami i koncepcjami,
- bibliografię składającą się z pozycji cytowanych i mających swoje odniesienie do przywoływanych w pracy treści teoretycznych, analiz badań itp.

Praca powinna spełniać również wymogi edytorskie, które dotyczą ujednolicenia formatu prac dyplomowych. Zbiór zaleceń dotyczących strony edycyjnej pracy zawarto w dokumencie „Zasady pisania pracy dyplomowych” umieszczonych na stronie internetowej.

W procesie ewaluacji pracy dyplomowej, recenzenta powołuje dziekan Wydziału Mechanicznego, spośród osób upoważnionych do prowadzenia prac dyplomowych lub innych osób posiadających odpowiednie kwalifikacje. Promotor i recenzent opracowują opinie o pracy zawierające jej oceny. Obie opinie są udostępniane studentowi, nie później niż na 3 dni przed terminem egzaminu dyplomowego. W przypadku negatywnej oceny pracy dyplomowej, dokonanej przez recenzenta, dziekan powołuje drugiego recenzenta. Jeżeli ocena drugiego recenzenta jest także negatywna, dziekan uznaje pracę dyplomową za niewykonaną, a jej kontynuację za niemożliwą. W takim przypadku dziekan, na wniosek studenta, złożony w ciągu 14 dni, kieruje go na powtarzanie dwóch ostatnich semestrów studiów, a w przypadku niezłożenia takiego wniosku, skreśla go z listy studentów.

Ocena pracy dyplomowej, zawiera następujące pytania/zagadnienia: czy treść pracy odpowiada tematowi określone w tytule, ocena wyboru tematu oraz celu pracy, ocena układu pracy (struktury podziału treści, kolejności rozdziałów), ocena studiów literaturowych omawianej problematyki, sposobu doboru i wykorzystania źródeł oraz poprawności ich cytowania, ocena celowości i poprawności metodyki badawczej (sformułowanie problemu i hipotez, trafność doboru metod badawczych), czy i w jakim zakresie praca stanowi nowe ujęcie problemu, ocena strony redakcyjnej pracy (poprawność języka, opanowanie techniki pisanie pracy, spis rzeczy, odsyłacze), sposób wykorzystania pracy (publikacja, udostępnienie instytucjom, materiał źródłowy), inne uwagi.

W Politechnice Koszalińskiej obowiązuje weryfikacja pisemnych prac dyplomowych w oparciu o wykorzystanie Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.

## **8. MONITOROWANIE KARIERY ZAWODOWEJ ABSOLWENTÓW**

Badanie w zakresie monitorowania losów zawodowych absolwentów przeprowadza Biuro Karier Politechniki Koszalińskiej. Absolwenci, którzy wyrazili zgodę na udział w badaniu (formularz, w którym student wyraża zgodę na badanie dostępny jest w Dziekanatach oraz w Biurze Karier i stanowi załącznik do karty obiegowej studenta kończącego kształcenie) w terminie od 6 do 12 miesięcy od daty zarejestrowania w systemie BLZA\* (Badanie Losów Zawodowych Absolwentów) otrzymują drogą elektroniczną ankietę dotyczącą losów zawodowych absolwentów. Badanie obejmuje grupę absolwentów z danego roku akademickiego. Po zwrocie wypełnionej ankiety następuje zapis jej wyników do bazy. Monitorowanie poziomu zwrotu ankiet w systemie BLZA nadzoruje Biuro Karier. W przypadku niezadowolającej liczby wypełnionych ankiet, następuje powtórne zaproszenie absolwentów do udziału w badaniu drogą elektroniczną lub poprzez kontakt telefoniczny. Biuro Karier opracowuje i przekazuje wyniki badań na Wydziały po zakończonym badaniu, nie później niż do 30 listopada kolejnego roku akademickiego. Za analizę wyników badań wraz z rekomendacjami dla programów uczenia się odpowiada Kierownik Podstawowej Jednostki Organizacyjnej. Wyniki badania są analizowane przez Radę Programową kierunku i uwzględniane w opracowywaniu programów studiów.

## **9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY**

W opracowaniu koncepcji kształcenia na kierunku *Energetyka* uwzględniono:

- opinie środowisk gospodarczych dotyczącą oczekiwanego profilu wykształcenia absolwentów, ze szczególnym uwzględnieniem opinii przedstawicieli Rady Pracodawców WM,
- opinie pracodawców wyrażoną w odniesieniu do zapotrzebowania na kompetencje absolwentów Politechniki Koszalińskiej,
- opinie studentów i absolwentów WM,
- doświadczenia z realizacji praktyk studenckich na WM,
- strategię rozwoju regionalnego Pomorza Zachodniego (*Strategia rozwoju województwa zachodniopomorskiego przyjęta uchwałą Sejmiku województwa zachodniopomorskiego w 2010 r.*),

- strategię rozwoju kraju (*Strategia rozwoju kraju na lata 2007-2015, dokument przyjęty przez Radę Ministrów w 2006 r.; Strategia rozwoju kraju 2020, Uchwała nr 157 Rady Ministrów z 2012*),
- strategię rozwoju nauki w Polsce (*Program rozwoju szkolnictwa wyższego i nauki na lata 2015-2030, opracowanie Ministerstwa nauki i szkolnictwa wyższego, 2015*).

## **Wykaz załączników**

Załącznik 1a. Harmonogram studiów stacjonarnych II stopnia na kierunku Energetyka

Załącznik 1b. Harmonogram studiów niestacjonarnych II stopnia na kierunku Energetyka

# Załączniki

PLAN STUDIÓW DLA KIERUNKU: **Energetyka**  
 PROFIL KSZTAŁCENIA: **ogólnoakademicki**  
 STOPIEŃ I FORMA STUDIÓW **II stopień, studia stacjonarne**

Legenda :  
 2 egzamin  
 2 zaliczenie bez oceny  
 2 zaliczenia kończące się zaliczeniem z oceną  
 projekty etapowe (modułowa weryfikacja efektów)

| Zajęcia                                                                    |                                                    | Suma godzin / ECTS                                    |                 |      |     |                 |      |                 |      |                |    | Sem. I     |    |    |                |    | Sem. II |   |    |                |    | Sem. III   |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------|------|-----|-----------------|------|-----------------|------|----------------|----|------------|----|----|----------------|----|---------|---|----|----------------|----|------------|---|----|----------------|----|---|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                                                            |                                                    | W                                                     | P <sub>EW</sub> | C    | L   | P <sub>EL</sub> | P    | P <sub>EP</sub> | Σ    | P <sub>E</sub> | W  | C          | L  | P  | P <sub>E</sub> | W  | C       | L | P  | P <sub>E</sub> | W  | C          | L | P  | P <sub>E</sub> |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| GRUPA A - OGÓLNE                                                           |                                                    | 45                                                    | 7               | 60   |     |                 |      |                 | 105  | 7              | 30 |            | 2  | 15 | 30             |    |         |   |    | 3              | 30 |            |   |    |                |    | 2 |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Moduł ogólny                                                               | 1 Język obcy                                       |                                                       | 4               | 60   |     |                 |      |                 | 60   | 4              |    | 30         |    | 2  | 30             |    |         |   |    | 2              |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | 2 Zarządzanie projektami i inwestycjami            | 15                                                    | 1               |      |     |                 |      |                 | 15   | 1              |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                | 15 |            |   |    |                |    | 1 |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | 3 Metodyka pracy badawczej                         | 15                                                    | 1               |      |     |                 |      |                 | 15   | 1              |    |            |    |    | 15             |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | 4 Podstawy prawa gospodarczego                     | 15                                                    | 1               |      |     |                 |      |                 | 15   | 1              |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    | 15             |    | 1 |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| GRUPA B - PODSTAWOWE                                                       |                                                    | 75                                                    | 8,5             | 30   | 30  | 1               | 30   | 2,5             | 165  | 12             | 75 | 30         | 30 | 12 |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| moduł matematyczno-fizyczny                                                | 5 Fizyka kwantowa                                  | 30                                                    | 2               |      |     |                 |      |                 | 30   | 2              | 30 |            | 2  |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | 6 Rachunek prawdopodobieństwa                      | 15                                                    | 3               | 30   |     |                 |      |                 | 45   | 3              | 15 | 30         |    | 3  |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | 7 Metody numeryczne                                | 15                                                    | 2               |      | 30  | 1               |      |                 | 45   | 3              | 15 | 30         |    | 3  |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | 8 Komputerowe wspomaganie modelowania przepływów   | 15                                                    | 1,5             |      |     |                 | 30   | 2,5             | 45   | 4              | 15 |            | 30 | 4  |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| GRUPA C - KIERUNKOWE                                                       |                                                    | 60                                                    | 5               | 15   | 15  | 2               | 60   | 4               | 150  | 11             | 45 | 15         | 15 | 6  | 15             |    |         |   |    | 60             | 5  |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| moduł podstaw energetyki                                                   | 9 Kompensacja mocy                                 | 15                                                    | 2               | 15   |     |                 | 30   | 2               | 60   | 4              | 15 | 15         |    | 2  |                |    |         |   | 30 | 2              |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | 10 Wysokoenergetyczna obróbka strumieniowa         | 15                                                    | 1               |      | 15  | 2               |      |                 | 30   | 3              | 15 | 15         |    | 3  |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | 11 Chemia czynników energetycznych                 | 15                                                    | 1               |      |     |                 |      |                 | 15   | 1              | 15 |            |    |    | 1              |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | 12 Podstawy modelowania komputerowego w energetyce | 15                                                    | 1               |      |     |                 | 30   | 2               | 45   | 3              |    |            |    |    |                | 15 |         |   |    | 30             | 3  |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| GRUPA D - KIERUNKOWE OBIEKTOWE                                             |                                                    | 135                                                   | 11              | 30   | 15  | 2               | 60   | 5               | 240  | 18             | 60 | 30         | 15 | 15 | 10             | 75 |         |   |    | 45             | 8  |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| blok technologiczny                                                        | moduł eksploatacji                                 | 13 Eksploatacja maszyn energetycznych                 | 15              | 2    | 15  |                 |      |                 | 30   | 2              | 15 | 15         |    | 2  |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 14 Współczesne materiały inżynierskie                 | 15              | 1    |     | 15              | 2    |                 | 30   | 3              | 15 | 15         |    | 3  |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | moduł projektowania                                | 15 Podstawy technologii maszyn                        | 15              | 1    |     |                 | 15   | 1               | 30   | 2              |    |            |    |    |                | 15 |         |   |    | 15             | 2  |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 13 Konstrukcje maszyn energetycznych                  | 15              | 2    | 15  |                 |      |                 | 30   |                |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| blok urządzeń niskotemperaturowych                                         | moduł klimatyzacji                                 | 14 Powłoki ochronne                                   | 15              | 1    |     | 15              | 2    |                 | 30   |                |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 15 Podstawy projektowania elementów maszyn            | 15              | 1    |     |                 | 15   | 1               | 30   |                |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | moduł chłodnictwa                                  | 16 Współczesne problemy termodynamiki                 | 15              | 2    | 15  |                 |      |                 | 30   | 2              | 15 | 15         |    | 2  |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 17 Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne           | 15              | 1    |     |                 | 15   | 2               | 30   | 3              | 15 |            | 15 | 3  |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| blok racjonalizacji wykorzystania energii                                  | moduł gospodowania energią                         | 16 Wybrane aspekty termodynamiki                      | 15              | 2    | 15  |                 |      |                 | 30   |                |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 17 Urządzenia chłodnicze i pompy ciepła               | 15              | 1    |     |                 | 15   | 2               | 30   |                |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | moduł klasyfikacji energetycznej obiektów          | 18 Prawo energetyczne                                 | 30              | 2    |     |                 |      |                 | 30   | 2              |    |            |    |    |                | 30 |         |   |    |                | 2  |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 19 Podstawy energetyki jądrowej                       | 30              | 2    |     |                 |      |                 | 30   | 2              |    |            |    |    |                | 30 |         |   |    |                | 2  |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | moduł klasyfikacji energetycznej obiektów          | 20 Gospodarka energetyczna                            |                 |      |     |                 | 30   | 2               | 30   | 2              |    |            |    |    |                |    |         |   |    | 30             | 2  |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 18 Audyt energetyczny - podstawy prawne               | 30              | 2    |     |                 |      |                 | 30   |                |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            | moduł klasyfikacji energetycznej obiektów          | 19 Fizyka budowli                                     | 30              | 2    |     |                 |      |                 | 30   |                |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 20 Efektywność energetyczna obiektów                  |                 |      |     |                 | 30   | 2               | 30   |                |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| GRUPA E - SPECJALNOŚCIOWE                                                  |                                                    | 210                                                   | 18              | 90   | 30  | 4               | 60   | 20              | 390  | 42             |    |            |    |    | 120            | 90 |         |   | 30 | 14             | 90 |            |   | 30 | 30             | 28 |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| moduł energetyki konwencjonalnej                                           | moduł energetyki konwencjonalnej                   | 21 Siłownie ciepłe                                    | 30              | 3    | 30  |                 |      |                 | 60   | 3              |    |            |    |    |                | 30 | 30      |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 22 Paliwa i spalanie                                  | 15              | 1    |     | 15              | 2    |                 | 30   | 3              |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                | 15 | 15         | 3 |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 23 Energetyka wodna                                   | 30              | 2    |     |                 |      |                 | 30   | 2              |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                | 30 |            |   |    |                | 2  |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 24 Elektrownie i elektrociepłownie                    | 30              | 3    | 15  |                 |      |                 | 45   | 3              |    |            |    |    |                | 30 | 15      |   |    | 3              |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| moduł agroenergetyki                                                       | moduł agroenergetyki                               | 25 Produkcja i wykorzystanie biomasy rolniczej        | 30              | 3    | 30  |                 |      |                 | 60   | 3              |    |            |    |    |                | 30 | 30      |   |    | 3              |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 26 Ocena energetyczna produkcji biomasy               | 30              | 3    | 15  |                 |      |                 | 45   | 3              |    |            |    |    |                | 30 | 15      |   |    | 3              |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 27 Utylizacja odpadów                                 | 30              | 2    |     |                 |      |                 | 30   | 2              |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                | 2  |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 28 Tworzywa polimerowe                                | 15              | 1    |     | 15              | 2    |                 | 30   | 3              |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                | 15 | 15         | 3 |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| moduł energetyki niekonwencjonalnej                                        | moduł energetyki niekonwencjonalnej                | 29 Energetyka wiatrowa                                | 30              | 3    | 30  |                 |      |                 | 60   | 3              |    |            |    |    |                | 30 | 30      |   |    | 3              |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 30 Energetyka słoneczna                               | 15              | 1    |     | 15              | 2    |                 | 30   | 3              |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                | 15 | 15         | 3 |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 31 Współczesne trendy w energetyce niekonwencjonalnej | 30              | 2    |     |                 |      |                 | 30   | 2              |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    | 30         |   |    |                | 2  |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 32 ORC                                                | 30              | 3    | 15  |                 |      |                 | 45   | 3              |    |            |    |    |                | 30 | 15      |   |    | 3              |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| moduł pracy dyplomowej                                                     | moduł pracy dyplomowej                             | 33 Seminarium dyplomowe                               |                 |      |     |                 | 60   | 4               | 60   | 4              |    |            |    |    |                |    |         |   |    | 30             | 2  |            |   |    | 30             | 2  |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 34 Praca dyplomowa z egzaminem dyplomowym             |                 |      |     |                 |      | 16              |      | 16             |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                | 16 |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Harmonogram studiów zatwierdzony Uchwałą Rady Wydziału w dniu 28.05.2019r. |                                                    | 525                                                   | 49,5            | 225  | 90  | 9               | 210  | 31,5            | 1050 | 90             | 12 | 7          | 4  | 3  | 30             | 15 | 8       |   | 9  | 30             | 8  |            |   | 2  | 2              | 30 |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Harmonogram studiów obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020             |                                                    | 67h x15 tyg                                           |                 |      |     |                 |      |                 |      |                |    | 26         |    |    |                |    |         |   |    |                |    | 32         |   |    |                |    |   |  |  |  |  | 12         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    |                                                       |                 |      |     |                 |      |                 |      |                |    | 3 egzaminy |    |    |                |    |         |   |    |                |    | 2 egzaminy |   |    |                |    |   |  |  |  |  | 2 egzaminy |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                            |                                                    | 50,0                                                  | 55,0            | 21,4 | 8,6 | 10,0            | 20,0 | 35,0            | 100  | 100            |    |            |    |    |                |    |         |   |    |                |    |            |   |    |                |    |   |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

systemy energetyczne  
 energetyka odnawialna  
 zrównoważony rozwój energetyki

Specjalności tworzone są poprzez wybór 2 z 3 dostępnych modułów specjalnościowych + moduł pracy dyplomowej jako obowiązkowy

- S1: systemy energetyczne** - moduł energetyki konwencjonalnej i moduł agroenergetyki  
**S2: energetyka odnawialna** - moduł agroenergetyki i moduł energetyki niekonwencjonalnej  
**S3: zrównoważony rozwój energetyki** - moduł energetyki konwencjonalnej i moduł energetyki niekonwencjonalnej

PLAN STUDIÓW DLA KIERUNKU: **Energetyka**  
 PROFIL KSZTAŁCENIA: **ogólnoakademicki**  
 STOPIEŃ I FORMA STUDIÓW **II stopień, studia niestacjonarne**

**Legenda:**  
 projekty etapowe (modułowa weryfikacja efektów)  
 zajęcia kończące się egzaminem  
 zajęcia kończące się zaliczeniem bez oceny  
 zajęcia kończące się zaliczeniem z oceną

| O d b i e                                                                  |                              | Przedmioty (Kursy)                                 |                                          | Suma godzin / ECTS                   |                 |      |      |                 |      |                 |     |                |    | Sem. I  |   |   |                | Sem. II |         |   |   | Sem. III       |         |   |    | Sem. IV |                |   |   |    |  |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|------|------|-----------------|------|-----------------|-----|----------------|----|---------|---|---|----------------|---------|---------|---|---|----------------|---------|---|----|---------|----------------|---|---|----|--|
|                                                                            |                              |                                                    |                                          | W                                    | P <sub>EW</sub> | Ć    | L    | P <sub>EL</sub> | P    | P <sub>EP</sub> | Σ   | P <sub>E</sub> | W  | Ć       | L | P | P <sub>E</sub> | W       | Ć       | L | P | P <sub>E</sub> | W       | Ć | L  | P       | P <sub>E</sub> |   |   |    |  |
| GRUPA A - OGÓLNE                                                           |                              |                                                    |                                          | 3                                    | 7               | 4    |      |                 |      |                 | 49  | 7              | 2  | 2       |   | 4 | 1              | 2       |         | 3 |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
| Moduł ogólny                                                               | 1                            | Język obcy                                         |                                          | 4                                    | 4               |      |      |                 |      | 4               | 4   |                | 2  |         | 2 |   | 2              |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 2                            | Zarządzanie projektami i inwestycjami              | 1                                        | 1                                    |                 |      |      |                 |      | 1               | 1   |                |    |         | 1 |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 3                            | Metodyka pracy badawczej                           | 1                                        | 1                                    |                 |      |      |                 |      | 1               | 1   | 1              |    |         | 1 |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 4                            | Podstawy prawa gospodarczego                       | 1                                        | 1                                    |                 |      |      |                 |      | 1               | 1   | 1              |    |         | 1 |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
| GRUPA B - PODSTAWOWE                                                       |                              |                                                    |                                          | 5                                    | 8,5             | 2    | 2    | 1               | 2    | 2,5             | 77  | 12             | 5  | 2       | 2 | 2 | 12             |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
| moduł matematyczno-fizyczny                                                | 5                            | Fizyka kwantowa                                    | 2                                        | 2                                    |                 |      |      |                 |      | 2               | 2   | 2              |    |         | 2 |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 6                            | Rachunek prawdopodobieństwa                        | 1                                        | 3                                    | 2               |      |      |                 |      | 3               | 3   | 1              | 2  |         | 3 |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 7                            | Metody numeryczne                                  | 1                                        | 2                                    |                 | 2    | 1    |                 |      | 3               | 3   | 1              | 2  |         | 3 |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 8                            | Komputerowe wspomaganie modelowania przepływów     | 1                                        | 1,5                                  |                 |      |      | 2               | 2,5  | 3               | 4   | 1              |    |         | 2 | 4 |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
| GRUPA C - KIERUNKOWE                                                       |                              |                                                    |                                          | 4                                    | 5               | 1    | 2    | 2               | 4    | 4               | 77  | 11             | 2  | 2       |   | 4 | 2              | 1       | 2       | 5 |   |                |         | 2 | 2  |         |                |   |   |    |  |
| moduł podstaw energetyki                                                   | 9                            | Kompensacja mocy                                   | 1                                        | 2                                    | 1               |      |      |                 | 2    | 2               | 4   |                |    |         | 1 | 1 |                |         | 2       |   |   |                | 2       | 2 |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 10                           | Wysokoenergetyczna obróbka strumieniowa            | 1                                        | 1                                    |                 | 2    | 2    |                 |      | 3               | 3   | 1              | 2  |         | 3 |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 11                           | Chemia czynników energetycznych                    | 1                                        | 1                                    |                 |      |      |                 |      | 1               | 1   | 1              |    |         | 1 |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 12                           | Podstawy modelowania komputerowego w energetyce    | 1                                        | 1                                    |                 |      |      | 2               | 2    | 3               | 3   |                |    |         |   | 1 |                |         | 2       | 3 |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
| GRUPA D - KIERUNKOWE OBIERALNE                                             |                              |                                                    |                                          | 9                                    | 11              | 2    | 2    | 2               | 6    | 5               | 133 | 18             | 1  | 1       |   | 2 | 3              | 1       | 2       | 2 | 8 | 5              |         |   | 4  | 8       |                |   |   |    |  |
| blok technologiczny                                                        | moduł eksploatacji           | 13                                                 | Eksploatacja maszyn energetycznych       | 1                                    | 2               | 1    |      |                 |      | 2               | 2   |                |    |         |   | 1 | 1              |         | 2       |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              | 14                                                 | Współczesne materiały inżynierskie       | 1                                    | 1               |      | 2    | 2               |      | 3               | 3   |                |    |         | 1 | 2 | 3              |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              | 15                                                 | Podstawy technologii maszyn              | 1                                    | 1               |      |      |                 | 2    | 1               | 3   | 2              |    |         |   |   |                |         |         | 1 |   |                | 2       | 2 |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | moduł projektowania          | 13                                                 | Konstrukcje maszyn energetycznych        | 1                                    | 1               | 1    |      |                 |      | 2               |     |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              | 14                                                 | Powłoki ochronne                         | 1                                    | 1               |      | 2    | 2               |      | 3               |     |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              | 15                                                 | Podstawy projektowania elementów maszyn  | 1                                    | 1               |      |      |                 | 2    | 1               | 3   |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
| blok urządzeń niskotemperaturowych                                         | moduł klimatyzacji           | 16                                                 | Współczesne problemy termodynamiki       | 1                                    | 2               | 1    |      |                 |      | 2               | 2   | 1              | 1  |         | 2 |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              | 17                                                 | Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne | 1                                    | 1               |      |      |                 | 2    | 2               | 3   | 3              |    |         |   | 1 |                | 2       | 3       |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
| blok racjonalizacji wykorzystania energii                                  | moduł chłodnictwa            | 16                                                 | Wybrane aspekty termodynamiki            | 1                                    | 1               | 1    |      |                 |      | 2               |     |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              | 17                                                 | Urządzenia chłodnicze i pompy ciepła     | 1                                    | 1               |      |      |                 | 2    | 2               | 3   |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | moduł gospodarowania energią | 18                                                 | Prawo energetyczne                       | 2                                    | 2               |      |      |                 |      | 2               | 2   |                |    |         |   |   |                |         |         | 2 |   |                |         | 2 |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              | 19                                                 | Podstawy energetyki jądrowej             | 2                                    | 2               |      |      |                 |      | 2               | 2   |                |    |         |   |   |                |         |         | 2 |   |                |         | 2 |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              | 20                                                 | Gospodarka energetyczna                  |                                      |                 |      |      |                 | 2    | 2               | 2   | 2              |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                | 2       | 2 |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              | moduł klasyfikacji energetycznej obiektów          | 18                                       | Audyt energetyczny - podstawy prawne | 2               | 2    |      |                 |      |                 | 2   |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              |                                                    | 19                                       | Fizyka budowli                       | 2               | 2    |      |                 |      |                 | 2   |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            |                              |                                                    | 20                                       | Efektywność energetyczna obiektów    |                 |      |      |                 |      | 2               | 2   | 2              |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
| GRUPA E - SPECJALNOŚCIOWE                                                  |                              |                                                    |                                          | 12                                   | 18              | 4    | 4    | 4               | 4    | 20              | 168 | 42             |    |         |   |   | 4              | 2       |         | 6 | 6 | 2              |         | 2 | 12 | 2       |                | 4 | 2 | 24 |  |
| moduł energetyki konwencjonalnej                                           | 21                           | Silownie ciepłe                                    | 2                                        | 3                                    | 1               |      |      |                 |      | 3               | 3   |                |    |         |   | 2 | 1              |         | 3       |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 22                           | Paliwa i spalanie                                  | 1                                        | 1                                    |                 | 2    | 2    |                 |      | 3               | 3   |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         | 1 | 2  |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 23                           | Energetyka wodna                                   | 2                                        | 2                                    |                 |      |      |                 |      | 2               | 2   |                |    |         |   |   |                |         |         | 2 |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 24                           | Elektrownie i elektrociepłownie                    | 1                                        | 3                                    | 1               |      |      |                 |      | 2               | 3   |                |    |         |   |   |                |         |         | 1 | 1 |                |         | 3 |    |         |                |   |   |    |  |
| moduł agroenergetyki                                                       | 25                           | Produkcja i wykorzystanie biomasy rolniczej        | 1                                        | 3                                    | 1               |      |      |                 |      | 2               | 3   |                |    |         |   |   |                |         |         | 1 | 1 |                |         | 3 |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 26                           | Ocena energetyczna produkcji biomasy               | 2                                        | 3                                    | 1               |      |      |                 |      | 3               | 3   |                |    |         |   | 2 | 1              |         | 3       |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 27                           | Utylizacja odpadów                                 | 2                                        | 2                                    |                 |      |      |                 |      | 2               | 2   |                |    |         |   |   |                |         |         | 2 |   |                |         | 2 |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 28                           | Tworzywa polimerowe                                | 1                                        | 1                                    |                 | 2    | 2    |                 |      | 3               | 3   |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   | 1  | 2       |                |   |   |    |  |
| moduł energetyki niekonwencjonalnej                                        | 29                           | Energetyka wiatrowa                                | 1                                        | 3                                    | 1               |      |      |                 |      | 2               | 3   |                |    |         |   |   |                |         | 1       | 1 |   |                | 3       |   |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 30                           | Energetyka słoneczna                               | 1                                        | 1                                    |                 | 2    | 2    |                 |      | 3               | 3   |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   | 1  | 2       |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 31                           | Współczesne trendy w energetyce niekonwencjonalnej | 2                                        | 2                                    |                 |      |      |                 |      | 2               | 2   |                |    |         |   |   |                |         |         | 2 |   |                |         | 2 |    |         |                |   |   |    |  |
|                                                                            | 32                           | ORC                                                | 2                                        | 3                                    | 1               |      |      |                 |      | 3               | 3   |                |    |         |   | 2 | 1              |         | 3       |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
| moduł pracy dyplomowej                                                     | 33                           | Seminarium dyplomowe                               |                                          |                                      |                 |      |      | 4               | 4    | 4               | 4   |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   | 2              | 2       |   |    |         | 2              | 2 |   |    |  |
|                                                                            | 34                           | Praca dyplomowa z egzaminem dyplomowym             |                                          |                                      |                 |      |      |                 | 16   |                 | 16  |                |    |         |   |   |                |         |         |   |   |                |         |   |    |         |                |   |   |    |  |
| Hammonogram studiów zatwierdzony Uchwałą Rady Wydziału w dniu 28.05.2019r. |                              |                                                    |                                          | 231                                  | 49,5            | 91   | 70   | 9               | 112  | 31,5            | 504 | 90             | 10 | 5       | 4 | 2 | 22             | 10      | 6       | 2 | 4 | 22             | 11      | 2 | 8  | 22      | 2              | 4 | 2 | 24 |  |
| Hammonogram studiów obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020             |                              |                                                    |                                          | 72x7 zjazdów                         |                 |      |      |                 |      |                 |     |                |    | 21      |   |   |                | 22      |         |   |   | 21             |         |   |    | 22      |                |   |   | 8  |  |
|                                                                            |                              |                                                    |                                          | 45,8                                 | 55,0            | 18,1 | 13,9 | 10,0            | 22,2 | 35,0            | 100 | 100            | 3  | egzamin |   |   |                | 2       | egzamin |   |   | 2              | egzamin |   |    |         |                |   |   |    |  |

Specjalności tworzone są poprzez wybór 2 z 3 dostępnych modułów specjalnościowych + moduł pracy dyplomowej jako obowiązkowy

**S1: systemy energetyczne** - moduł energetyki konwencjonalnej i moduł agroenergetyki

**S2: energetyka odnawialna** - moduł agroenergetyki i moduł energetyki niekonwencjonalnej

**S3: zrównoważony rozwój energetyki** - moduł energetyki konwencjonalnej i moduł energetyki niekonwencjonalnej

