

Załącznik nr 2  
do uchwały Senatu WAT nr 33/WAT/2019  
z dnia 30 maja 2019 r.

**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**  
im. Jarosława Dąbrowskiego

## **PROGRAM STUDIÓW**

### **Poziom studiów pierwszy**

**Kierunek studiów: Energetyka**

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej  
im. Jarosława Dąbrowskiego  
nr 33/WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r.  
w sprawie ustalenia programu studiów ustalenia programów studiów  
dla kierunków studiów „Elektronika i telekomunikacja”, „Energetyka”.***

***Obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020***

Warszawa

---

2019

**PROGRAM STUDIÓW**  
**dla kierunku studiów „Energetyka”**

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Poziom studiów                      | pierwszy                     |
| Profil studiów                      | ogólnoakademicki             |
| Forma(y) studiów                    | stacjonarna i niestacjonarna |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom | inżynier                     |
| Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji   | poziom 6                     |

Kierunek studiów przyporządkowany jest do (wartości średnie):

**Specjalność:**      **Elektroenergetyka**

|                           |   |                          |
|---------------------------|---|--------------------------|
| <b>Dziedzina nauki</b>    | <b>Nauki inżynieryjno-techniczne</b>          | <b>100% punktów ECTS</b> |
| <b>Dyscyplina naukowa</b> | Automatyka, elektronika i elektrotechnika     | <b>60% punktów ECTS</b>  |
|                           | inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka | 30% punktów ECTS         |
|                           | Inżynieria mechaniczna                        | 5% punktów ECTS          |
|                           | Informatyka techniczna i telekomunikacja      | 5% punktów ECTS          |

**Dyscyplina wiodąca:<sup>1</sup>**      **Automatyka, elektronika i elektrotechnika**

**Język studiów**      **polski**

**Liczba semestrów**      **siedem**

**Łączna liczba godzin**

| <i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i> | <i>Łączna liczba godzin</i> |
|--|-----------------------------|
| Elektroenergetyka  | <b>2500</b>                 |
| Maszyny i urządzenia w energetyce                                      | <b>2470</b>                 |

**Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów 210 pkt**

**Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć:**

- **prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia**

<sup>1</sup> w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż jednej dyscypliny naukowej;

| <i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i> | <i>Liczba punktów ECTS</i> |
|--|----------------------------|
| Elektroenergetyka  | <b>118</b>                 |
| Maszyny i urządzenia w energetyce                                      | <b>114,5</b>               |

**- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych<sup>2</sup>**

| <i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i> | <i>Liczba punktów ECTS</i> |
|--|----------------------------|
| Elektroenergetyka  | <b>6,0</b>                 |
| Maszyny i urządzenia w energetyce                                      | <b>6,0</b>                 |

**Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:**

Każdy student realizujący studia na kierunku studiów „Energetyka” zobowiązany jest do zaliczenia praktyki.

Wymiar tygodni praktyk i liczba punktów ECTS: studia I stopnia stacjonarne i niestacjonarne: nie mniej niż 4 tygodnie, liczba punktów ECTS - 4

Praktyka jest integralną częścią realizowanego procesu kształcenia na kierunku „Energetyka”. Ich zaliczenie warunkuje zaliczenie danego roku studiów. Plany studiów zawierają informację o czasie trwania praktyk zawodowych i przydzielonych punktach ECTS. Na studiach pierwszego stopnia obowiązują praktyki: ogólnotechniczna i kierunkowa (każda po co najmniej 2 tygodnie / 2 pkt ECTS). Praktyki obowiązują zarówno na studiach stacjonarnych, jak i na niestacjonarnych i są realizowane odpowiednio po IV i po VI semestrze.

Zasady odbywania i zaliczania praktyk zawodowych w Wydziale Elektroniki WAT zostały określone Decyzją nr 160/WEL/2013 Dziekana Wydziału Elektroniki z 28 października 2013 r. oraz są zgodne z „Regulaminem studiów wyższych Wojskowej Akademii Technicznej”.

Wszystkie dokumenty związane z realizacją praktyk są do pobrania ze strony Wydziału Elektroniki, zakładka: Strona główna » Studenci » Praktyki zawodowe.

**Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:**

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich<sup>3</sup>

**i jest ujęty w trzech kategoriach:**

- kategoria **wiedzy (W)**, która określa:

<sup>2</sup> nie dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.

<sup>3</sup> dotyczy kierunków studiów, absolwentom których nadawany jest tytuł zawodowy: inż., mgr inż.

- zakres i głębię (**G**) - kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
  - kontekst (**K**) - uwarunkowania, skutki.
- kategoria **umiejętności (U)**, która określa:
- w zakresie wykorzystania wiedzy (**W**) - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
  - w zakresie komunikowania się (**K**) - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
  - w zakresie organizacji pracy (**O**) - planowanie i pracę zespołową,
  - w zakresie uczenia się (**U**) - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.
- kategoria **kompetencji społecznych (K)** - która określa:
- w zakresie ocen (**K**) - krytyczne podejście,
  - w zakresie odpowiedzialności (**O**) - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego,
  - w odniesieniu do roli zawodowej (**R**) - niezależność i rozwój etosu.

Objaśnienie oznaczeń:

- w kolumnie **symbol i numer efektu**:
  - K - kierunkowe efekty uczenia się;
  - W, U, K (po podkreślniku) - kategoria - odpowiednio: **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**;
  - 01, 02, 03, .... - numer efektu uczenia się.
- w kolumnie **kod składnika opisu** - Inż<sup>4</sup>\_P6S\_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

| symbol i numer efektu | opis zakładanych efektów kształcenia  | kod składnika opisu |
|-----------------------|---|---------------------|
| <b>WIEDZA</b>         |   |                     |
| <b>Absolwent:</b>     |   |                     |
| K_W01                 | ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, geometrię analityczną, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do:<br>1) opisu i analizy działania podstawowych układów, maszyn i urządzeń w systemach energetycznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących,<br>2) opisu i analizy działania systemów energetycznych, w tym systemów zawierających układy energoelektroniczne<br>3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym zawierające układy programowalne<br>4) syntezy elementów, układów i systemów energetycznych, elektrycznych i elektronicznych | P6S_WG              |
| K_W02                 | ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk   | P6S_WG              |

<sup>4</sup> w przypadku kompetencji inżynierskich;

|       |  |                      |
|-------|--|----------------------|
|       | fizycznych występujących w elementach i układach energetycznych oraz w ich otoczeniu   |                      |
| K_W03 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie chemii, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia procesów chemicznych w systemach energetycznych  | P6S_WG               |
| K_W04 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad graficznego przedstawiania maszyn, mechanizmów, urządzeń, konstrukcji w systemach energetycznych i elektroenergetycznych   | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG |
| K_W05 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i materiałów konstrukcyjnych niezbędną do:<br>1) modelowania układów mechanicznych,<br>2) analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji mechanicznych  | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG |
| K_W06 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, konstrukcji i zasad działania podstawowych części maszyn (w tym maszyn elektrycznych)  | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG |
| K_W07 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów eksploatacyjnych stosowanych w przemyśle energetycznym   | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG |
| K_W08 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki niezbędną do doboru i stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektrycznych  | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG |
| K_W09 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektroniki i energoelektroniki niezbędną do stosowania w praktyce podstawowych elementów i układów elektronicznych i energoelektronicznych   | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG |
| K_W10 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie gospodarki energetycznej oraz przesyłania energii   | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG |
| K_W11 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki płynów i termodynamiki technicznej oraz w zakresie wymiany ciepła   | P6S_WG               |
| K_W12 | ma podstawową wiedzę w zakresie architektury komputerów (w szczególności warstwy sprzętowej), oraz ma podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania  | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG |
| K_W13 | ma wiedzę w zakresie ochrony środowiska w energetyce, zwłaszcza w zakresie technologii ograniczania emisji szkodliwych czynników, oraz korzystania z odnawialnych źródeł energii   | P6S_WG               |
| K_W14 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki niezbędną do projektowania układów regulacji analogowych i cyfrowych stosowanych w urządzeniach energetycznych  | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG |
| K_W15 | ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne oraz mechaniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu | P6S_WG<br>Inż_P6S_WG |
| K_W16 | orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych energetyki  | P6S_WK<br>Inż_P6S_WK |
| K_W17 | ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych z energetyką   | P6S_WK<br>Inż_P6S_WK |

|                                |   |                      |
|--------------------------------|---|----------------------|
| K_W18                          | ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia obiektu eksploatacji oraz sposobu zbierania i przetwarzania danych charakteryzujących urządzenia i systemy energetyczne, umożliwiającą ich poprawną eksploatację | P6S_WK<br>Inż_P6S_WK |
| K_W19                          | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle energetycznym             | P6S_WG P6S_WG        |
| K_W20                          | ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz działania systemu patentowego  | P6S_WK P6S_WK        |
| K_W21                          | ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej   | P6S_WK<br>Inż_P6S_WK |
| K_W22                          | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości   | P6S_WK<br>Inż_P6S_WK |
| K_W23                          | ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk   | P6S_WK               |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:</b> |   |                      |
| K_U01                          | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie     | P6S_UW<br>P6S_UO     |
| K_U02                          | potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów                 | P6S_UO               |
| K_U03                          | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania  | P6S_UW<br>P6S_UK     |
| K_U04                          | potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego   | P6S_UW<br>P6S_UK     |
| K_U05                          | potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych       | P6S_UK               |
| K_U06                          | ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych   | P6S_UU               |
| K_U07                          | potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych           | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW |
| K_U08                          | rozumie istotę struktur i zachowania związków organicznych i nieorganicznych, oraz potrafi dokonać analizy i syntezy prostych połączeń chemicznych  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW |
| K_U09                          | potrafi określać sprawność przemian termodynamicznych oraz dokonać bilansowania instalacji energetycznych i ich elementów   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW |
| K_U10                          | rozumie zasady działania rynku energii  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW |
| K_U11                          | potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW |
| K_U12                          | potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów energetycznych ze względu na zadane kryteria  | P6S_UW               |

|   |   |                       |
|---|---|-----------------------|
|   | użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)   | Inż_P6S_UW            |
| K_U13                                   | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów energetycznych oraz prostych systemów energetycznych  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW  |
| K_U14                                   | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW  |
| K_U15                                   | potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski | TP6S_UW<br>Inż_P6S_UW |
| K_U16                                   | potrafi zaprojektować i zrealizować proces testowania elementów, analogowych i cyfrowych układów elektrycznych i elektronicznych i prostych systemów energetycznych oraz sformułować ich diagnozę   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW  |
| K_U17                                   | potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego urządzenia lub systemu energetycznego   | Inż_P6S_UW            |
| K_U18                                   | potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia stosowanego w systemie energetycznym i potrafi wstępnie oszacować jego koszty  | Inż_P6S_UW            |
| K_U19                                   | potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowane urządzenie   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW  |
| K_U20                                   | potrafi sformułować algorytm, posłużyć się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych do sterowania w systemach energetycznych oraz oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących w systemie energetycznym  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW  |
| K_U21                                   | potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów energetycznych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe (np. ochrona środowiska), ekonomiczne i prawne  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW  |
| K_U22                                   | stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy  | P6S_UO                |
| K_U23                                   | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla energetyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia  | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW  |
| K_U24                                   | potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności urządzeń, obiektów, systemów, procesów i usług w obszarach związanych z energetyką   | P6S_UW<br>Inż_P6S_UW  |
| K_U25                                   | potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych  | P6S_UK                |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:</b> |   |                       |
| K_K01                                   | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) –   | P6S_KO<br>P6S_KR      |

|       |   |                  |
|-------|---|------------------|
|       | podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych  | P6S_KK           |
| K_K02 | ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje  | P6S_KO<br>P6S_KK |
| K_K03 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur   | P6S_KR           |
| K_K04 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania   | P6S_KO           |
| K_K05 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy   | P6S_KO           |
| K_K06 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | P6S_KO<br>P6S_KR |
| K_K07 | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.  | P6S_KK           |

**Grupy zajęć / przedmioty<sup>5</sup>, ich skrócone opisy (programy ramowe),  
przypisane do nich punkty ECTS  
i efekty uczenia (odniesienie do efektów kierunkowych)**

| Lp.  | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych |
|--|---|--------------------|--------------------------------|---|
| <b>grupa treści kształcenia ogólnego<br/>przedmioty ogólne</b> |   |                    |                                |   |
| 1.   | <b>ETYKA ZAWODOWA</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Etyka ogólna, która jest podstawą do etyki zawodowej: przedmiot i działy etyki, podstawowe pojęcia i kategorie etyczne, systemy i kierunki etyczne. Etyka zawodowa: istota i zadania etyk zawodowych, istota i funkcje kodeksów etycznych, tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne oraz wymogi etyczne w zawodach technicznych.</i> | <b>1,5</b>         | NKSM                           | K_W15<br>K_U29<br>K_K03                   |

<sup>5</sup> karty informacyjne przedmiotów są opracowywane i udostępniane w terminie 30 dni przed rozpoczęciem semestru na stronie Wydziału: Strona główna » Studenci » Karty informacyjne Modułów (Sylabusy)

<sup>6</sup> nazwy grup zajęć / przedmiotów



| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych |
|-----|--|--------------------|--------------------------------|---|
| 2.  | <b>JĘZYK OBCY</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Materiał strukturalno-gramatyczny; powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień; czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny; prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii; przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przeproszenie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.</i> | <b>8,0</b>         | AEE                            | K_U01<br>K_U03<br>K_U04<br>K_U06          |
| 3.  | <b>OCHRONA WŁASNOŚCI INTELKTUALNYCH</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Historia ochrony własności przemysłowej w Polsce i na świecie. Międzynarodowe organizacje ochrony własności intelektualnych. Ochrona patentowa, wzory użytkowe i wzory przemysłowe. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, znaki handlowe i usługowe. Topografie układów scalonych. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP. Procedury, opłaty, rejestry. Prawo autorskie i prawa pokrewne – Copyright.</i>  | <b>1,5</b>         | AEE                            | K_W17<br>K_W18<br>K_U24<br>K_U28<br>K_K01 |
| 4.  | <b>PODSTAWY ZARZADZANIA I PRZEDSIĘBIORCZOŚCI</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie podstaw zarządzania we współczesnych przedsiębiorstwach. Wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki współczesnego zarządzania oraz zapoznanie z mechanizmami funkcjonowania organizacji. Przedstawienie najważniejszych metod i narzędzi wsparcia przedsiębiorczości w Polsce.</i>  | <b>3,0</b>         | AEE                            | K_W18<br>K_U29<br>K_K03                   |
| 5.  | <b>WPROWADZENIE DO INFORMATYKI</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Celem modułu jest przedstawienie oraz nauczanie studenta przygotowania i wykorzystania komputerów oraz oprogramowania w dydaktyce i pracy. Wykłady prezentują zagadnienia zarówno ogólne teoretyczne, jak również praktyczne szczegóły w wybranych zagadnieniach. W ramach zajęć laboratoryjnych w wybranym środowisku operacyjnym, na określonym przez prowadzącego pakiecie biurowym i środowisku programowania realizowane są zadania ilustrujące treści wykładu.</i>   | <b>3,0</b>         | AEE                            | K_W07<br>K_U11<br>K_K01                   |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych |
|-----|--|--------------------|--------------------------------|---|
| 6.  | <p><b>WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami studiowania, a także umożliwienie mu zdobycia umiejętności niezbędnych w studiowaniu, takich jak: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem – zatem tych wszystkich elementów wiedzy oraz umiejętności i kompetencji, które wymagane są w trakcie realizacji innych przedmiotów. Przedmiot ma ułatwić studentowi pokonanie trudności, pojawiających się na początku studiów w związku z koniecznością zmiany szkolnego stylu uczenia się na akademicki styl samodzielnego zdobywania wiedzy oraz nabywania umiejętności i kompetencji.</i></p> | 0,5                | AEE                            | K_W25<br>K_U31<br>K_K01                   |
| 7.  | <p><b>WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Przedmiot umożliwia słuchaczom zapoznanie się z podstawami wiedzy o prawie i źródłach prawa, jak również zaznajomienie z podstawami nomenklatury prawnej niezbędnej dla rozumienia języka prawnego i prawniczego oraz elementami prawa Rzeczypospolitej Polskiej w zakresie prawa konstytucyjnego, cywilnego i gospodarczego. W trakcie realizacji przedmiotu naświetlona zostanie również specyfika prawa międzynarodowego oraz prawa Unii Europejskiej.</i></p>   | 1,5                | NP                             | K_W24<br>K_U30<br>K_K02                   |
| 8.  | <p><b>WYCHOWANIE FIZYCZNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Kształtowanie pożądaných zachowań i postaw wobec własnego zdrowia, rozbudzanie zainteresowań sportowych. Praktyczne uczestnictwo w uprawianiu różnych dyscyplin sportowych i form aktywności ruchowej (atletyka terenowa i nordic walking, badminton, biegi na orientację, gimnastyka, kulturystyka, lekko-atletyka, pływanie, piłka siatkowa, piłka nożna, piłka koszykowa, sporty walki, strzelectwo sportowe, tenis stołowy i ziemny). Rozwój i podwyższenie sprawności funkcjonalnej układu krążeniowo-oddechowego i mięśniowego, stymulowanie rozwoju układu ruchu. Kształtowanie postaw i umiejętności pro obronnych.</i></p>   | 0                  |                                | K_U02<br>K_U30<br>K_K02                   |

| Lp.  | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych |
|--|---|--------------------|--------------------------------|---|
| 9.   | <b>BHP</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)-reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków I w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.</i> | 0                  |                                | K_W16<br>K_U27<br>K_K02                   |
| 10.  | <b>HISTORIA POLSKI - wybrane aspekty</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Historia Polski od początku polskiej państwowości do przełomu XX i XXI wieku: Polska Piastów, Jagiellonów, władców elekcyjnych, epoka rozbiorów, odzyskanie niepodległości w 1918 r. oraz dzieje państwa polskiego w okresie międzywojennym, II wojnie światowej i po jej zakończeniu.</i>  | 2,0                | H                              | K_W23<br>K_U30<br>K_K02                   |
| <b>grupa treści kształcenia podstawowego<br/>przedmioty podstawowe</b> |   |                    |                                |   |
| 1.   | <b>MATEMATYKA 1</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie algebry z geometrią analityczną, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.</i>   | 6,0                | AEE                            | K_W01<br>K_U07<br>K_U20<br>K_U01<br>K_K01 |
| 2.   | <b>MATEMATYKA 2</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste, ciągi liczbowe i szeregi liczbowe; rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.</i>  | 6,0                | AEE                            | K_W01<br>K_U07<br>K_U20<br>K_U01<br>K_K01 |
| 3.   | <b>MATEMATYKA 3</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: równania różniczkowe zwyczajne, rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; elementy rachunku prawdopodobieństwa</i>  | 4,0                | AEE                            | K_W01<br>K_U07<br>K_U20<br>K_U01<br>K_K01 |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych |
|-----|--|--------------------|--------------------------------|---|
| 4.  | <p><b>PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu równoległym i środkowym. Normalizacja w zakresie dokumentacji technicznej. Zapoznanie się z podstawowym oprogramowaniem wspomagającym proces tworzenia dokumentacji technicznej.</i></p>  | 3,0                | IM                             | K_W08<br>K_U26<br>K_K01                   |
| 5.  | <p><b>WPROWADZENIE DO METROLOGII</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.</i></p>   | 2,0                | AEE                            | K_W14<br>K_U26<br>K_K01                   |
| 6.  | <p><b>FIZYKA 1</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Moduł obejmuje podstawowe informacje z następujących działów:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <i>Kinematyka i dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej</i></li> <li>b) <i>Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii</i></li> <li>c) <i>Szczególna i ogólna teorii sprężystości</i></li> <li>d) <i>Natura sił</i></li> <li>e) <i>Elektrostatyka</i></li> <li>f) <i>Magnetostatyka</i></li> <li>g) <i>Teoria drgań</i></li> <li>h) <i>Ruch falowy</i></li> <li>i) <i>Elektrodynamika</i></li> <li>j) <i>Obwody prądu zmiennego</i></li> <li>k) <i>Akustyka i optyka</i></li> <li>l) <i>Termodynamika</i></li> </ul>      | 6,0                | AEE                            | K_W01<br>K_U01                            |
| 7.  | <p><b>FIZYKA 2</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Moduł Fizyka obejmuje informacje z następujących działów:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <i>Podstawy mechaniki kwantowej i znaczenie pomiaru w fizyce</i></li> <li>b) <i>Atom wodoru i sposób zastosowania do jego badania metod mechaniki kwantowej</i></li> <li>c) <i>Rola orbitali atomowych w uzasadnieniu istnienia układu okresowego</i></li> <li>d) <i>Wiązania chemiczne</i></li> <li>e) <i>Podstawy fizyki półprzewodników ze szczególnym uwzględnieniem ich najważniejszych zastosowań we współczesnej technice</i></li> </ul> <p><i>Omówienie podstaw fizyki jądrowej i zasady działania reaktorów jądrowych</i></p> | 4,0                | AEE                            | K_W01<br>K_U01<br>K_K01                   |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych                   |
|-----|--|--------------------|--------------------------------|---|
| 8.  | <b>CHEMIA</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Struktura materii i budowa atomów i cząsteczek<br/>Właściwości stanów skupienia materii<br/>Kinetyka i równowagi reakcji chemicznych<br/>Chemia roztworów (reakcje wymiany protonu,<br/>elektronów, cząsteczek lub jonów)<br/>Elektrochemia (ogniwa i korozja)<br/>Elementy chemii organicznej, analitycznej i procesowej.<br/>Chemia i środowisko przyrodnicze.</i>  | 5                  | IC                             | K_W01<br>K_W09<br>K_U01<br>K_U03<br>K_U06<br>K_K01<br>K_K08 |
| 9.  | <b>ELEKTROTECHNIKA</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Podstawowe pojęcia, wielkości i prawa w obwodach<br/>elektrycznych prądu stałego i zmiennego. Obwody<br/>prądu harmonicznego, metody analizy obwodów<br/>elektrycznych, analiza obwodów nieliniowych, układy<br/>trójfazowe, rezonans w obwodach elektrycznych, stany<br/>nieustalone w obwodach liniowych, podstawowe<br/>pojęcia pola elektrycznego i magnetycznego, zjawisko<br/>indukcji elektromagnetycznej.</i>  | 6                  | AEE                            | K_W02<br>K_W08<br>K_W10<br>K_U07<br>K_U12<br>K_K04          |
| 10. | <b>MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Przedmiot wprowadza w podstawy inżynierii<br/>materiałowej. Pozwala zapoznać słuchaczy z budową<br/>materiałów i podstawowymi wielkościami<br/>charakteryzującymi ich właściwościami mechanicznymi,<br/>strukturalnymi i fizykochemicznymi.<br/>Moduł ma nauczyć studentów zasad doboru materiałów<br/>spełniających wymagania konstrukcyjne i<br/>eksploatacyjne maszyn. Zapoznać słuchaczy z ogólną<br/>charakterystyką podstawowych materiałów<br/>konstrukcyjnych jak: stopy metali, materiały<br/>ceramiczne, tworzywa sztuczne oraz materiały<br/>kompozytowe. Słuchacze mają również zapoznać się z<br/>podstawowymi metodami badawczymi stosowanymi<br/>w inżynierii materiałowej.</i> | 5                  | IM                             | K_W05<br>K_U19<br>K_K04                                     |
| 11. | <b>MECHANIKA TECHNICZNA 1</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Podstawowe pojęcia i aksjomaty statyki. Redukcja i<br/>równowaga układów sił. Modelowanie i reakcje.<br/>Zagadnienia tarcia. Ruch punktu materialnego.<br/>Kinematyka ruchu postępowego, obrotowego i<br/>płaskiego ciała sztywnego. Chwilowy środek obrotu.<br/>Metoda superpozycji w ruchu płaskim. Prawa Newtona.<br/>Równania różniczkowe ruchu punktu. Tensor<br/>bezwładności ciała sztywnego. Podstawy dynamiki<br/>punktu materialnego, układów punktów materialnych i<br/>ciał sztywnych. Dynamika ruchu obrotowego i ruchu<br/>płaskiego ciała sztywnego.</i>   | 4                  | IM                             | K_W05<br>K_U23<br>K_K04                                     |

| Lp.  | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych                                 |
|--|--|--------------------|--------------------------------|---|
| 12.  | <p><b>MECHANIKA TECHNICZNA 2</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> Charakterystyki geometryczne figur płaskich.<br/> Wyznaczanie reakcji i wykresów sił przekrojowych w belkach prostych. Statyczna próba rozciągania metali.<br/> Rozciąganie i ściskanie, skręcanie i zginanie proste prętów. Stan naprężenia. Stan odkształcenia. Związki fizyczne i hipotezy wyężenia materiału izotropowego.<br/> Złożone przypadki wytrzymałościowe. Wyboczenie prętów. Naprężenia termiczne. Podstawy mechaniki płyt kołowo-symetrycznych, rur grubościennych.<br/> Stateczność i wytrzymałość powłok osiowo-symetrycznych. Zbiorniki ciśnieniowe.</p>                      | 3                  | IM                             | K_W05<br>K_U23<br>K_K04   |
| <b>grupa treści kształcenia kierunkowego<br/>przedmioty kierunkowe</b> |  |                    |                                |   |
| 1.   | <p><b>AUTOMATYKA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z właściwościami, charakterystykami i stabilnością liniowych ciągłych, liniowych impulsowych i nieliniowych ciągłych układów regulacji automatycznej. Przygotowuje do analizy procesów i projektowania złożonych UAR.</p>   | 5                  | AEE                            | K_W14<br>K_W09<br>K_W15<br>K_U07<br>K_U11<br>K_U12<br>K_K03<br>K_K04      |
| 2.   | <p><b>EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ<br/>ELEKTROENERGETYCZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> W ramach przedmiotu omawiane są następujące zagadnienia:<br/> Proces eksploatacji. wnioskowanie diagnostyczne.<br/> Niezawodność użytkowa.<br/> Eksploatacja sieci elektroenergetycznych.<br/> Metody pomiaru impedancji harmonicznej.<br/> Metody określania ilościowego udziału dostawcy i odbiorcy energii elektrycznej w deformacji przebiegu napięcia zasilającego.<br/> Eksploatacja i diagnozowanie maszyn synchronicznych .<br/> Procesy termiczne w maszynach elektrycznych.<br/> Narzędzia i metody diagnozowania parametrów sieci elektroenergetycznej.</p> | 4,0                | AEE                            | K_W15<br>K_W18<br>K_U11<br>K_U16<br>K_K02                                 |
| 3.   | <p><b>ELEKTRONIKA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> Przedmiot jest przeznaczony do przedstawienia podstawowych własności i zastosowań półprzewodnikowych elementów elektronicznych oraz rozwiązań układowych i własności podstawowych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.</p>   | 5                  | AEE                            | K_09<br>K_15<br>KU01<br>KU03<br>KU_07<br>KU_14<br>KU_16<br>KK_06<br>KK_07 |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych                                     |
|-----|---|--------------------|--------------------------------|---|
| 4.  | <p><b>GOSPODARKA ENERGETYCZNA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Zakres rzeczowy i podmiotowy gospodarki energetycznej. Ogólne zasady i miary racjonalnego gospodarowania energią. Pomiary, analiza i ocena obciążeń elektrycznych odbiorców jako podstawowych danych w gospodarce energetycznej. podstawy techniczno-ekonomiczne racjonalnej gospodarki energią elektryczną w sektorze elektroenergetycznym. podstawy zarządzania użytkowaniem energii elektrycznej. Poprawa efektywności energetycznej wytwarzania , przesyłu i dystrybucji oraz użytkowania energii elektrycznej.</p>  | 4                  | AEE                            | K_W10<br>K_W16<br>K_U01<br>K_U04<br>K_U09<br>K_U12<br>K_U21<br>K_U11<br>K_K04 |
| 5.  | <p><b>MASZYNY ELEKTRYCZNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Zapoznanie studentów z zasadami budowy, opisu matematycznego i działania podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych: transformatorów, maszyn asynchronicznych, synchronicznych ,prądu stałego i specjalnych. Wskazanie dziedzin zastosowań omawianych maszyn. Przedmiot zapewnia poznanie obwodowych modeli tych maszyn, elektrycznych schematów zastępczych oraz podstawowych charakterystyk eksploatacyjnych oraz analizy stanów pracy maszyn, jak również poznanie metod laboratoryjnych badania maszyn.</p>  | 6                  | AEE                            | K_W01<br>K_W06<br>K_U15<br>K_U01<br>K_K01                                     |
| 6.  | <p><b>MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Rodzaje, główne parametry i gatunki biopaliw stałych, ciekłych i gazowych produkowanych z biomasy. Produkcja i otrzymywanie biopaliw stałych, ciekłych i gazowych. Charakterystyki biopaliw do ogniw paliwowych. Przepisy krajowe i Unii Europejskiej w zakresie biopaliw. Perspektywy rozwojowe biopaliw.</p>  | 3                  | IM                             | K_W0<br>K_W07<br>K_U01<br>K_U02<br>K_U14<br>K_K02<br>K_K04                    |
| 7.  | <p><b>MECHANIKA PŁYNÓW 1</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Przedmiot obejmuje klasyfikację modeli płynów, elementy kinematyki płynów i podstawowe równania mechaniki płynów wraz z elementami dynamiki - ki płynów newtonowskich. Rozpatrywane są szczególnie przypadki równań ruchu w odniesieniu do zastosowań praktycznych, a w szczególności elementy statyki i dynamiki płynów idealnych. Omawiane są zagadnienia kluczowego zagadnienia opływu jakim są zagadnienia warstwy przyściennej, udziału oporu tarcia i oporu ciśnieniowego w oporze całkowitym i zagadnienia zjawisk falowych uwarunkowanych wpływem ściśliwości. Dyskutowane jest zagadnienie przepływów izentropowych i związków pomiędzy parametrami całkowitymi i parametrami statycznymi dla przepływu ośrodka ściśliwego oraz wyjaśniane pojęcie parametrów krytycznych. Wszystkie zagadnienia wiedzy ukierunkowane na osiągnięcie efektów kształcenia związanych z kierunkiem energetyka, uzupełnione są o część praktyczną w postaci dużej liczby ćwiczeń grupowych.</p> | 3                  | IM                             | K_W01<br>K_W11<br>K_W17<br>K_U01<br>K_U21<br>K_U23                            |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych  |
|-----|--|--------------------|--------------------------------|--|
| 8.  | <p><b>MECHANIKA PŁYNÓW 2</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Jednowymiarowe równanie zachowania, przepływy z wymianą ciepła, przepływy w dyszach.<br/>           Jednowymiarowa teoria maszyn wirnikowych.<br/>           Podstawowe równanie promieniowych maszyn przepływowych, dynamiczne oddziaływanie strumienia na powierzchnie nieruchome i powierzchnie ruchome.<br/>           Wybrane zagadnienia opływu profilu izolowanego, charakterystyki aerodynamiczne profilu. Dynamika przepływu gazu przez kanały między łopatkowe maszyn osiowych. Przepływ płaski przez palisadę profili.</i></p>  | 2                  | IM                             | K_W01<br>K_W06<br>K_U01<br>K_U14   |
| 9.  | <p><b>OCHRONA ŚRODOWISKA W ENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Treści kształcenia:<br/>           Rodzaje zanieczyszczeń oraz ich szkodliwość: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, sadza, węglowodory, CO<sub>2</sub>.<br/>           Przepisy i regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska.<br/>           Pierwotne metody zmniejszania emisji zanieczyszczeń.<br/>           Metody wtórne zmniejszania emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>.<br/>           Odpylanie gazów.<br/>           Ochrona wód powierzchniowych.<br/>           Gospodarka ściekowa.<br/>           Zagospodarowanie stałych odpadów paleniskowych.<br/>           Ochrona przed hałasem.<br/>           Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym.<br/>           Potencjał i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.<br/>           Podstawowe technologie energetyki odnawialnej: woda, wiatr, biomasa, słońce, geotermia.<br/>           Lokalne i systemowe układy wytwarzania energii.<br/>           Uwarunkowania ekonomiczne wykorzystania energii odnawialnej.</i></p> | 3,0                | ISGE                           | K_W02<br>K_W07<br>K_W13<br>K_W16<br>K_U01<br>K_U21<br>K_U24<br>K_K02<br>K_U14<br>K_U23 |
| 10. | <p><b>ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Systemy energetyczne i rodzaje energii odnawialnej.<br/>           Energia słoneczna. Energia wiatrowa Hydroenergia.<br/>           Energia geotermalna Bioenergia. Energia z zastosowania wodoru jako paliwa przyszłości.</i></p>  | 3                  | AEE                            | K_W13<br>K_U24<br>K_K01  |
| 11. | <p><b>PROJEKTOWANIE W ENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Proces projektowania elementów maszyn.<br/>           Obliczenia konstrukcyjne w zakresie projektowania:<br/>           Połączeń rozłącznych i nierozłącznych, osi i wałów, łożyskowania wałów, przekładni pasowych i zębatych.</i></p>  | 4                  | ISGE                           | K_W06<br>K_W05<br>K_U03<br>K_U01<br>K_U12<br>K_U02<br>K_K04                            |



| Lp.  | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych            |
|--|---|--------------------|--------------------------------|--|
| 12.  | <b>PROWADZENIE DZIAŁALNOŚCI<br/>PRZEDSIĘBIORSTWA ENERGETYCZNEGO NA<br/>RYNKU</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Podstawy prawa, gospodarki finansowej, ekonomii,<br/>zarządzania i marketingu.</i>  | 2                  | ISGE                           | K_W21<br>K_W22<br>K_W18<br>K_K02<br>K_K03<br>K_K05   |
| 13.  | <b>PRZESYŁANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Struktura i parametry systemu elektroenergetycznego.<br/>Modele matematyczne linii, transformatorów i sieci<br/>przesyłowej. Obliczenia rozptyłowe i symulacja pracy<br/>systemu elektroenergetycznego. Przesył prądem<br/>stałym, awarie systemowe. Zabezpieczenia od zwarc<br/>elementów sieci przesyłowej.</i>  | 4                  | AEE                            | W08<br>W10<br>W16<br>U03<br>U04<br>U12<br>U13<br>K04 |
| 14.  | <b>TECHNOLOGIE MASZYN ENERGETYCZNYCH</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Zasady pracy podstawowych maszyn energetycznych.<br/>Siłownie kondensacyjne - kotły. Siłownie<br/>kondensacyjne – turbiny. Układy siłowni parowych.<br/>Systemy energetyczne proste i skojarzone. Ciepłne<br/>maszyny turbospalinowe. Ciepłne maszyny tłokowe.</i>  | 4                  | ISGE                           | K_W16<br>K_U24<br>K_K01                              |
| 15.  | <b>TERMODYNAMIKA TECHNICZNA 1</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Własności ciepłne substancji. Ciepło, praca, energia i<br/>energia wewnętrzna. Zasady termodynamiki dla<br/>układów zamkniętych i otwartych. Własności płynów.<br/>Przemiany gazów doskonałych i rzeczywistych.<br/>Przemiany nieodwracalne. Obiegi termodynamiczne<br/>maszyn i urządzeń ciepłnych. Własności i przemiany<br/>par mieszanin i gazów wilgotnych. Praca maksymalna i<br/>egzergia. Kierunek przebiegu zjawisk nieodwracalnych.<br/>Przemiany fazowe. Spalanie zupełne i niezupełne.<br/>Wybrane zagadnienia z termodynamiki chemicznej.</i> | 4                  | IM                             | K_W02<br>K_W11<br>K_U01<br>K_U09<br>K_K02            |
| 16.  | <b>TERMODYNAMIKA TECHNICZNA 2</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Podstawowe pojęcia i prawa w wymianie ciepła.<br/>Ustalone przewodzenie ciepła dla układów o prostej<br/>geometrii. Wyznaczanie współczynników przejmowania<br/>ciepła i strumieni ciepła przy mieszanej wymianie<br/>ciepła. Konwekcja wymuszona i konwekcja swobodna.<br/>Podstawowe własności promieniowania ciepłnego.</i>   | 2                  | IM                             | K_W02<br>K_W11<br>K_U01<br>K_U09<br>K_K02            |
| <b>grupa treści kształcenia wybieralnego<br/>przedmioty wybieralne</b> |   |                    |                                |  |
| <b>Specjalność ELEKTROENERGETYKA</b>                                   |   |                    |                                |  |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych          |
|-----|---|--------------------|--------------------------------|--|
| 1.  | <p><b>BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> Działanie prądu na organizmy żywe. Zasady postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1 kV. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim. Ochrona przed dotykiem pośrednim. Równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim. Wybór środków ochrony, klasy ochronności. Ochrona przeciwporażeniowa w warunkach środowiskowych zwiększających zagrożenie porażeniowe i w innych warunkach specjalnych (w łazienkach, w gospodarstwach wiejskich, przy urządzeniach techniki informatycznej i biurowej oraz innych).</p> | 1,0                | AEE                            | K_W13<br>K_W05<br>K_U09<br>K_U12<br>K_U19<br>K_K04 |
| 2.  | <p><b>PODSTAWY WYMIANY CIEPŁA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> Równanie nieustalonego przewodzenia ciepła w ciałach stałych (r. Fouriera). Warunki graniczne. Podstawowe metody analityczne i numeryczne rozwiązywania równania Fouriera. Konwekcyjna i radiacyjna wymiana ciepła oraz zastosowanie teorii podobieństwa do określania współczynników przyjmowania ciepła. Przejmowanie ciepła przy wrzeniu i kondensacji pary. Ekrany termiczne. Teoretyczne podstawy do obliczeń wymienników ciepła. Zjawiska krzyżowe przy przepływie ciepła i prądu elektrycznego.</p>  | 2,0                | AEE                            | K_W02<br>K_W11<br>K_U01<br>K_U09<br>K_K02          |
| 3.  | <p><b>PODSTAWY TECHNIKI WYSOKICH NAPIĘĆ</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> Omówienie wytrzymałości dielektrycznej materiałów i układów izolacyjnych. Przedstawienie okoliczności powstawania przepięć w układach energetycznych i metod ich ograniczania. Zarys techniki probierczo-pomiarowej.</p>  | 2,0                | AEE                            | K_W07<br>K_W08<br>K_W09<br>K_U23<br>K_K02          |
| 4.  | <p><b>APARATY ELEKTRYCZNE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> Podział i przeznaczenie aparatów elektrycznych oraz ich charakterystyka techniczna. Parametry techniczne charakteryzujące aparaty elektryczne i dobór ich podstawowych parametrów znamionowych. Izolacja aparatów elektrycznych i zwarcia w układach elektroenergetycznych. Zjawiska fizyczne występujące w aparatach elektrycznych. Obciążalność prądami roboczymi i zwarciovymi torów prądowych. Zestyki elektryczne oraz komutacja zestykowa i bezzestykowa. Gaszenie łuku elektrycznego prądu stałego i przemiennego. Przekładniki.</p>   | 3,0                | AEE                            | K_W01<br>K_W08<br>K_U04<br>K_U12<br>K_K06          |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych                            |
|-----|---|--------------------|--------------------------------|--|
| 5.  | <b>CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Transformacja dyskretna Fouriera, praktyczne aspekty transformacji Fouriera, filtracja analogowa i cyfrowa, filtry analogowe i cyfrowe, metody projektowania filtrów cyfrowych, transformacja falkowa, statystyczne przetwarzania sygnałów stochastycznych.</i>  | 3,0                | AEE                            | K_W01<br>K_W15<br>K_U11<br>K_U07<br>K_K04                            |
| 6.  | <b>ENERGOELEKTRONIKA</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Przedmiot energoelektronika dotyczy przekształcania energii elektrycznej metodami elektronicznymi. Omawiane w nim są układy prostownikowe, falownikowe, sterowniki prądu przemiennego, układu przetwarzania napięć i prądów stałych oraz główne zastosowania urządzeń energoelektronicznych.</i>  | 3,0                | AEE                            | K_W09<br>K_W08<br>K_U1<br>K_U7<br>K_K04                              |
| 7.  | <b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Instalacje elektryczne i ich układu. Ustalanie obciążeń obwodów instalacyjnych. Elementy instalacji elektrycznych i zasady ich doboru. Montaż elektrycznych urządzeń instalacyjnych. Zasady ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych.</i>  | 3,0                | AEE                            | K_W08<br>K_W08<br>K_U13<br>K_U17<br>K_K04                            |
| 8.  | <b>INTELIAGENTNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Różnice między instalacją elektryczną a inteligentną. Idea inteligentnego budynku. Instalacje elektryczne w inteligentnych budynkach. Instalacja w systemie EIB: urządzenia magistralne i urządzenia systemowe, topologia struktura logiczna, uruchomienie instalacji, dokonywanie zmian w oprogramowaniu instalacji i funkcjonowaniu urządzeń magistralnych. Tendencje rozwojowe inteligentnych instalacji elektrycznych. Instalacja w systemie xComfort.</i> | 2,0                | AEE                            | K_W08<br>K_W09<br>K_W12<br>K_U12<br>K_U11<br>K_U13<br>K_U19<br>K_K01 |
| 9.  | <b>JAKOŚĆ ENERGII ELEKTRYCZNEJ</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Przedmiot Jakość Energii Elektrycznej dotyczy, podstawowych teorii mocy, źródeł energii elektrycznej, podstawowych pojęć dotyczących jakości mocy, przyczyn złej jakości energii elektrycznej, rodzaje zakłóceń i ich źródła, metody poprawy złej jakości energii w sieciach zasilających (kompensatory, filtry aktywne, uniwersalne sterowniki mocy, systemy zasilania awaryjnego).</i>  | 3,0                | AEE                            | K_W09<br>K_W10<br>K_U01<br>K_U07<br>K_K04                            |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych  |
|-----|---|--------------------|--------------------------------|--|
| 10. | <p><b>KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA W ENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> Podstawowe aspekty kompatybilności elektromagnetycznej. Źródła zakłóceń i mechanizmy sprzężeń. Uregulowania prawne, normy EMC, techniki i środowiska pomiarowe. Stany przejściowe, ekranowanie, integralność sygnałowa - materiały podłożowe, odbicia, przesłuchy i promieniowanie, Podstawowe zasady projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie układów i systemów telekomunikacji bezprzewodowej. Kompatybilność w technologiach informacyjnych. Kompatybilność w technice motoryzacyjnej i lotniczej, człowiek w środowisku elektromagnetycznym, bioelektromagnetyzm. Strefy ochronne – wymagania normatywne</p>                            | 2,0                | AEE                            | K_W02<br>K_W20<br>K_U14<br>K_U01<br>K_U05<br>K_K02                                     |
| 11. | <p><b>METODYKA I TECHNIKI PROGRAMOWANIA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> Przedmiot ma na celu nauczyć praktycznego programowania prostych obliczeń w języku Matlab drogą zapoznania studenta z:<br/> -reprezentacją binarną informacji w komputerze,<br/> -podstawami działań logicznych i arytmetycznych na ciągach bitów<br/> -podstawami algorytmizacji<br/> -wykonywaniem obliczeń z wykorzystaniem wektorów i macierzy,<br/> -podstawowymi instrukcjami języka i ich wykorzystaniem,<br/> -pisaniem wykresów i ich wykonywaniem,<br/> -wykorzystaniem w programach komponentów graficznych Windows (takich jak np. przyciski, okienka, suwaki itp.).</p>  | 4,0                | AEE                            | K_W01<br>K_W06<br>K_W13<br>K_U01<br>K_U03<br>K_U04<br>K_U10<br>K_U17<br>K_K01<br>K_K04 |
| 12. | <p><b>MIERNICTWO WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH I NIEELEKTRYCZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> Elektroniczne mierniki analogowe. Przetworniki cyfrowo-analogowe (C/A). Przetworniki analogowo-cyfrowe (A/C). Generatory pomiarowe. Oscyloskopy analogowe i cyfrowe. Cyfrowe przyrządy pomiarowe. Metody pomiaru napięcia i prądu stałego. Metody pomiaru napięcia i prądu przemiennego. Metody pomiaru mocy. Pomiary czasu, częstotliwości i fazy. Metody pomiaru rezystancji i impedancji. Czujniki i przetworniki pomiarowe. Pomiary parametrów ruchu. Pomiary wielkości mechanicznych. Pomiary ciśnień. Pomiary temperatur. Pomiary przepływu. Pomiary wilgotności. Pomiary wielkości elektrochemicznych. Pomiary pola magnetycznego.</p> | 4,0                | AEE                            | K_W15<br>K_U14<br>K_U15<br>K_K04   |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych  |
|-----|---|--------------------|--------------------------------|--|
| 13. | <p><b>PODSTAWY KONSTRUKCJI ELEKTROMECHANICZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Wstęp, cel i zakres wykładu. Struktura procesu projektowo-konstrukcyjnego. Ogólne zasady konstruowania. Połączenie niełączeniowe nierozłączne i rozłączne. Elementy podatne. Przekładnie mechaniczne zębate i dźwigniowo przegubowe. Analiza kinematyczna mechanizmów. Zagadnienia wstępne dynamiki mechanizmów. Analiza ruchu i sił działających w układach stykowych. Siły oporowe w układach stykowych.</i></p>   | 3,0                | AEE                            | K_U10<br>K_U17<br>K_K03  |
| 14. | <p><b>PRZEMIANY ELEKTROTERMICZNE W ENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Podstawy teorii wymiany ciepła. Nagrzewanie rezystancyjne. Nagrzewanie promiennikowe. Nagrzewanie elektrodowe. Nagrzewanie łukowe. Nagrzewanie indukcyjne. Nagrzewanie pojemnościowe. Nagrzewanie mikrofalowe. Nagrzewanie elektronowe, Nagrzewanie laserowe. Nagrzewanie jarzeniowe. Nagrzewanie ultradźwiękowe.</i></p>  | 3,0                | AEE                            | K_W11<br>K_U09<br>K_U17<br>K_K04   |
| 15. | <p><b>TECHNIKA CYFROWA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Wprowadzenie do techniki cyfrowej, algebra Boole'a, układy kombinacyjne i sekwencyjne, kurs języka VHDL, cyfrowe układy scalone.</i></p>  | 2,0                | AEE                            | K_W01<br>K_W09<br>K_U07<br>K_U15<br>K_U02<br>K_K04                                       |
| 16. | <p><b>TECHNIKA MIKROPROCESOROWA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Celem przedmiotu jest omówienie struktury systemu mikroprocesorowego, stosowanych narzędzi projektowych wspomagających tworzenie oprogramowania dla tych systemów. Student zapozna się z metodami tworzenia oprogramowania, pozna stosowane algorytmy w języku C. Nauczy się używać bloków peryferyjnych takich jak liczniki, przetworniki ADC, UART. Omówiony zostanie rdzeń procesora ARM Cortex-M3 oraz przetwarzanie potokowe w nim zaimplementowane. Przedstawione zostaną mikrokontrolery wiodących producentów. Strllaris, MSP430, AVR, PIC,M16,R32</i></p> | 3,0                | AEE                            | K_W04<br>K_W07<br>K_W12<br>K_U11<br>K_U12<br>K_U02<br>K_U09<br>K_U01<br>K_K03<br>K_K04.1 |

| Lp.   | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych   |
|---|---|--------------------|--------------------------------|---|
| 17.   | <b>TECHNIKA OBLICZENIOWA I SYMULACYJNA</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Moduł służy poznaniu technik obliczeniowych (formuł mat. oraz alg. komputerowych) przeznaczonych do rozwiązywania (symulacji) obwodów elektrycznych. Przedstawienie techniki mają zastosowanie zarówno do obwodów prądu stałego jaki i zmiennego, analizowanych w dziedzinie czasu oraz częstotliwości. Przedmiot jednocześnie zapoznaje i uczy obsługi wybranych aplikacji do symulacji układów elektronicznych opartych na implementacji standardu SPICE.</i>   | 3,0                | AEE                            | K_W01<br>K_W02<br>K_W11<br>K_W12<br>K_W08<br>K_W15<br>K_U07<br>K_U09<br>K_U10<br>K_U21<br>K_K04 |
| <b>pozostałe przedmioty wybieralne (2 moduły z grupy 4)</b> |   |                    |                                |   |
| 18.   | <b>GRAFICZNE ŚRODOWISKA PROGRAMOWE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Zapoznanie z metodyką i techniką tworzenia oprogramowania dla komputerów systemowych kontrolno-pomiarowych, nauka posługiwania się językiem programowania wysokiego poziomu do opanowania programów sterujących takim systemem, ze szczególnym uwzględnieniem środowiska programowania graficznego LabVIEW.</i>   | 2,0                | AEE                            | K_W12++<br>K_W15+<br>K_W18+<br>K_U11+<br>K_U15+<br>K_U16  |
| 19.   | <b>DIAGNOSTYKA TERMOWIZYJNA W ENERGETYCE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wprowadzenie w problematykę pomiarów termowizyjnych w energetyce poprzedzone zapoznaniem z podstawami teoretycznych pomiarów termowizyjnych rozróżnienie pojęć energia wewnętrzna, ciepło, temperatura, pole temperatury. Charakterystyka i właściwości promieniowania cieplnego. Prawa promieniowania ciała czarnego i promieniowanie obiektów rzeczywistych. Kontaktowe i radiometryczne metody pomiaru temperatury. Elementy pomiarów pirometrycznych. Budowa i parametry kamer termowizyjnych. Podstawy analizy termogramów. Obsługa kamery. Przygotowania do prowadzenia pomiarów termowizyjnych. Analiza sytuacji pomiarowej. Specyfika pomiarów w energetyce. Zasady bezpieczeństwa pomiarów i techniki pomiarowe w warunkach przemysłowych. Badania porównawcze, diagnostyka stanu technicznego urządzeń energetycznych. Przegląd zastosowań termowizji.</i> | 2,0                | AEE                            | K_W02<br>K_W03<br>K_U01<br>K_U02<br>K_U03<br>K_K01<br>K_K02<br>K_K04                            |
| 20.   | <b>TECHNOLOGIE FOTOWOLTAICZNE W ENERGETYCE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Wykład ma za zadanie przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu fotowoltaiki, wyjaśnienie w jaki sposób energia pozyskiwana ze Słońca przekształcana zostaje w energię elektryczną.</i>   | 2,0                | AEE                            | K_W03<br>K_W04<br>K_W11<br>K_U01<br>K_U03<br>K_U06<br>K_K01<br>K_K02                            |

| Lp.  | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych                   |
|--|--|--------------------|--------------------------------|---|
| 21.  | <p><b>ZABEZPIECZENIA OBIEKTÓW ENERGETYCZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Treść zajęć obejmuje zagadnienia związane z systemami bezpieczeństwa (systemy sygnalizacji włamania i napadu, systemy kontroli dostępu, systemy monitoringu wizyjnego, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowe systemy ostrzegawcze), które są stosowane do zabezpieczenia obiektów energetycznych. Ponadto omawiane są także kwestie dotyczące: monitorowania systemów zabezpieczeń, problematyki niezawodnościowo-eksploracyjnej systemów zabezpieczeń oraz integracji elektronicznych systemów zabezpieczeń.</p>  | 2,0                | AEE                            | K_W01<br>K_W12<br>K_W09<br>K_U01<br>K_U03<br>K_K02<br>K_K04 |
| <b>Specjalność MASZYNY I URZĄDZENIA W ENERGETYCE</b> |  |                    |                                |   |
| 1.   | <p><b>BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Działanie prądu na organizmy żywe. Zasady postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1 kV. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim. Ochrona przed dotykiem pośrednim. Równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim. Wybór Środków ochrony, klasy ochronności. Ochrona przeciwporażeniowa w warunkach Środowiskowych zwiększających zagrożenie porażeniowe i w innych warunkach specjalnych (w łazienkach, w gospodarstwach wiejskich, przy urządzeniach techniki informatycznej i biurowej oraz innych).</p> | 2,0                | AEE                            | K_W13<br>K_W05<br>K_U09<br>K_U12<br>K_U19<br>K_K04          |
| 2.   | <p><b>PODSTAWY WYMIANY CIEPŁA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Równanie nieustalonego przewodzenia ciepła w ciałach stałych (r. Fouriera). Warunki graniczne. Podstawowe metody analityczne i numeryczne rozwiązywania równania Fouriera. Konwekcyjna i radiacyjna wymiana ciepła oraz zastosowanie teorii podobieństwa do określania współczynników przejmowania ciepła. Przejmowanie ciepła przy wrzeniu i kondensacji pary. Ekrany termiczne. Teoretyczne podstawy do obliczeń wymienników ciepła. Zjawiska krzyżowe przy przepływie ciepła i prądu elektrycznego</p>   | 2,0                | AEE                            | K_W02<br>K_W11<br>K_U09<br>K_U01<br>K_K02                   |
| 3.   | <p><b>PODSTAWY TECHNIKI WYSOKICH NAPIĘĆ</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Omówienie wytrzymałości dielektrycznej materiałów i układów izolacyjnych. Przedstawienie okoliczności powstawania przepięć w układach energetycznych i metod ich ograniczania. Zarys techniki probierczo-pomiarowej.</p>  | 2,0                | AEE                            | K_W07<br>K_W08<br>K_W09<br>K_U23<br>K_K02                   |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych                   |
|-----|---|--------------------|--------------------------------|---|
| 4.  | <b>BIOPALIWA</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Rodzaje, główne parametry i gatunki biopaliw stałych, ciekłych i gazowych produkowanych z biomasy. Produkcja i otrzymywanie biopaliw stałych, ciekłych i gazowych. Charakterystyki biopaliw do ogniw paliwowych. Przepisy krajowe i Unii Europejskiej w zakresie biopaliw. Perspektywy rozwojowe biopaliw.</i>  | 3,0                | AEE                            | K_W07<br>K_W07<br>K_U01<br>K_U02<br>K_U14<br>K_U04          |
| 5.  | <b>BUDOWA I EKSPLOATACJA SILNIKÓW SPALINOWYCH</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Obiegi porównawcze silników spalinowych. Ogólna budowa i podział tłokowych silników spalinowych stosowanych w pojazdach i urządzeniach stacjonarnych. Budowa i eksploatacja układów tłokowo — korbowego i rozrządu. Kinematyka mechanizmów tłokowo-korbowego i rozrządu. Wskaźniki pracy silników. Charakterystyki silników. Budowa i eksploatacja układów zasilania paliwem i powietrzem. Doładowanie silników spalinowych. Budowa i eksploatacja układów smarowania i chłodzenia. Budowa i eksploatacja układów rozruchowych i zapłonowych. Wpływ parametrów regulacyjnych i stanu technicznego na trwałość i ekonomie pracy silników. Ekologiczne aspekty pracy silników spalinowych.</i> | 3,0                | IM                             | K_W18<br>K_W06<br>K_U03<br>K_U16<br>K_K04                   |
| 6.  | <b>DIAGNOSTYKA MASZYN I URZĄDZEN W ENERGETYCE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Sygnały i symptomy diagnostyczne (klasyfikacja, cechy, techniki rejestracji cyfrowej, filtracja). Pomiar pośrednie wybranych wielkości elektrycznych i mechanicznych stosowanych w monitorowaniu i diagnostyce maszyn. Metody badań wizualnych i penetracyjnych. Metody przyrządowe: ultradźwiękowa, termowizyjna, wibroakustyczna, stałomagnetyczna, prądów wirowych, magnetyzmu szczątkowego ziemi, emisji akustycznej. Diagnostyka podzespołów maszyn energetycznych. Komputerowe systemy monitorowania i diagnostyki (budowa i oprogramowanie). Przegląd rozwiązań firmowych wyposażenia diagnostycznego.</i>  | 2,0                | ISGE                           | K_W18<br>K_W19<br>K_U14<br>K_U23<br>K_U24<br>K_K02<br>K_K04 |



| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych  |
|-----|--|--------------------|--------------------------------|--|
| 7.  | <p><b>KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE OBLICZEŃ INŻYNIERSKICH MASZYN I URZĄDZEŃ W ENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Zasady modelowania MES. Podstawowe pojęcia: układ odniesienia, model geometryczny, węzeł, podział na elementy, opis kształtu i właściwości elementów. Parametry materiałowe (materiał liniowo-sprężysty). Obciążenie węzłowe, powierzchniowe i masowe. Modele 2D i 3D. Liniowa analiza statyczna — wyznaczanie naprężeń i przemieszczeń w konstrukcji. Sposoby prezentacji wyników obliczeń. Model osiowo-symetryczny jako szczególny przypadek modelu 2D. Tworzenie modeli osiowo-symetrycznych i bryłowych (rury, tarcze, zbiorniki). Modelowanie i analiza wytrzymałości wybranych obiektów w energetyce. Zapoznanie ze środowiskiem programu PATRAN. Sposób obsługi programu — zastosowanie schematu MES.</i></p> | 2,0                | AEE                            | K_W01<br>K_W05<br>K_U03<br>K_K04<br>K_U13<br>K_U23                                     |
| 8.  | <p><b>LOGISTYKA W ENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Podstawowe pojęcia, istota, rozwój, znaczenie logistyki i łańcucha dostaw. Czynniki integrujące przedsiębiorstwa w łańcuchu dostaw. Systemy i procesy logistyczne w energetyce. Magazynowanie i obsługa zapasów w systemach logistycznych. Transport i spedycja w systemach logistycznych. Procesy logistyczne w sferze zaopatrzenia, usługi logistyczne, przetargi w przedsiębiorstwie. Procesy logistyczne w sferze produkcji i dystrybucji. Uwarunkowania prawne, logistyka a ekologia w energetyce. Metody oceny, wskaźniki i mierniki oceny funkcjonowania łańcucha dostaw. Rola informacji w łańcuchu dostaw i logistyce.</i></p>  | 3,0                | ISGE                           | K_W10<br>K_W13<br>K_W21<br>K_W22<br>K_U01<br>K_U02<br>K_U03<br>K_K01<br>K_K02<br>K_K05 |
| 9.  | <p><b>MASZYNY I URZĄDZENIA DŹWIGOWE I TRANSPORTU BLISKIEGO</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/> <i>Transport- pojęcia podstawowe. Organizacja prac transportowych i załadunkowo-rozładunkowych. Budowa maszyn i urządzeń oraz zasady ich eksploatacji w pracach załadunkowo-rozładunkowych oraz transporcie bliskim. Analiza i obliczanie podstawowych parametrów konstrukcji oraz układów napędu maszyn i urządzeń przeładunkowych i transportu bliskiego. Wyznaczanie stateczności dźwignic.</i></p>  | 3,0                | IM                             | K_W01<br>K_W02<br>K_U07<br>K_U02<br>K_U06<br>K_U05                                     |

| Lp. | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych                   |
|-----|--|--------------------|--------------------------------|---|
| 10. | <b>MOBILNE URZĄDZENIA ENERGETYCZNE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.<br/>Napęd elektryczny w urządzeniach mobilnych.<br/>Przenośne narzędzia z napędem elektrycznym.<br/>Skrócony opis modułu:   Urządzenia elektrotermiczne.<br/>Urządzenia oświetleniowe. Zabezpieczenie odbiorników elektrycznych. Elektrochemiczne źródła prądu. Systemy zasilania awaryjnego. Zespoły prądotwórcze. Elektrochemiczne źródła prądu.</i>   | 3,0                | AEE                            | K_W08<br>K_U12<br>K_U02                                     |
| 11. | <b>NAPĘDY HYDRAULICZNE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Moduł poświęcony jest projektowaniu i eksploatacji napędów hydrostatycznych, hydrokinetycznych oraz systemom pompowym. Obejmuje podstawy projektowania układów i doboru podzespołów, charakterystyki podzespołów oraz ich rozwiązania konstrukcyjne i zakresy zastosowań. Ponadto obejmuje zagadnienia doboru cieczy roboczej i jej filtracji.</i>   | 3,0                | IM                             | K_W11<br>K_U17<br>K_K05                                     |
| 12. | <b>OGNIWA PALIOWE W SYSTEMACH ENERGETYCZNYCH</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Rodzaje paliw alternatywnych i odnawialnych. Klasyfikacja ogniw paliwowych. Zasada pracy ogniwa paliwowego. Ogniwa niskotemperaturowe. Ogniwa wysokotemperaturowe. Konstrukcja ogniw paliwowych. Charakterystyki ogniw paliwowych. Współpraca ogniw paliwowych z systemem energetycznym. Ogniwa paliwowe w układach kogeneracyjnych i skojarzonych. Ogniwa paliwowe w układach regeneratywnych. Sterowanie ogniwami paliwowymi w systemach energetycznych.</i>   | 2,0                | ISGE                           | K_W06<br>K_W07<br>K_U01<br>K_U04<br>K_U09<br>K_U14<br>K_K02 |
| 13. | <b>PODSTAWY DYNAMIKI MASZYN W ENERGETYCE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Podstawowe pojęcia dynamiki maszyn. Zasady budowy modeli matematycznych. Metody formułowania równań ruchu charakterystyki sprężystości elementów maszyn i urządzeń. Drgania układu zachowawczego i niezachowawczego o skończonej liczbie stopni swobody. Rezonans. Drgania maszyn wirnikowych. Drgania swobodne i wymuszone wałków. Wibroizolacja.</i>   | 3,0                | IM                             | K_W01<br>K_W02<br>K_U24<br>K_K02                            |
| 14. | <b>PODSTAWY PROJEKTOWANIA, BUDOWY I EKSPLOATACJI INFRASTRUKTURY RUROCIĄGOWEJ W ENERGETYCE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Klasyfikacja infrastruktury rurociągowej. Zasady projektowania infrastruktury rurociągów przesyłowych ropy i gazu. Materiały stosowane na rurociągi. Obliczenia wytrzymałościowe elementów infrastruktury rurociągowej. Zastosowanie metod numerycznych do obliczeń wytrzymałościowych elementów infrastruktury rurociągowej. Przekraczanie przeszkód terenowych. Próby ciśnieniowe na etapie układania rurociągu oraz w aspekcie poszukiwania utraty szczelności. Podstawy eksploatacji. Ochrona antykorozyjna rurociągów.</i> | 3,0                | ISGE                           | K_W06<br>K_W10<br>K_W05                                     |

| Lp.   | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych                            |
|---|--|--------------------|--------------------------------|--|
| 15.   | <b>TRANSPORT DROGOWY I JEGO ORGANIZACJA W ENERGETYCE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Charakterystyka i przeznaczenie środków transportu drogowego. Przygotowanie ładunków do transportu. Zasady rozmieszczania i mocowania ładunków na pojazdach. Uwarunkowania prawne w transporcie drogowym ładunków.</i>   | 2,0                | AEE                            | K_W19<br>K_W20<br>K_U01<br>K_U23<br>K_U22<br>K_K02<br>K_K04          |
| 16.   | <b>TRIBOLOGIA I TRIBOTECHNIKA</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Tribologia w budowie i eksploatacji maszyn. Zasady systemowego analizowania procesów tribologicznych. Budowa ciał stałych i cieczy, jako elementów konstrukcyjnych systemów tribologicznych. Oddziaływania pomiędzy elementami systemu tribologicznego. Procesy tarcia w systemach tribologicznych — definicje, klasyfikacje i modele, hipotezy tarcia suchego ciał stałych. Procesy zużywania tribologicznego - elementarne i techniczne procesy zużywania tribologicznego, definicje i systemowa charakterystyka procesów. Smarowanie w systemach tribologicznych. Metody badania tarcia i zużycia tribologicznego, maszyny do badań tribologicznych. Procesy zużywania korozyjnego węzłów tribologicznych, podstawy teoretyczne korozji metali. Systemowa analiza węzłów tribologicznych</i> | 2,0                | IM                             | K_W18<br>K_W19<br>K_U21<br>K_U14<br>K_U21<br>K_U02<br>K_K07          |
| 17.   | <b>TURBINY WODNE, PAROWE, GAZOWE I SIŁOWNIE SKOJARZONE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Zasoby paliw i energii. Przemiany energii cieplnej. Silniki turbinowe. Turbiny wodne. Turbiny wiatrowe. Obiegi turbin wiatrowych. Turbiny gazowe. Obiegi turbin gazowych. Turbiny parowe. Obiegi turbin parowych. Siłownie kondensacyjne. Siłownie parogazowe. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła.</i>   | 3,0                | ISGE                           | K_W16<br>K_U01<br>K_U03<br>K_U16<br>K_K04                            |
| <b>pozostałe przedmioty wybieralne (1 moduły z grupy 3)</b> |  |                    |                                |  |
| 1.  | <b>EKSPLLOATACJA URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Procesy eksploatacji urządzeń technicznych. Istota i podstawowe modele diagnostyki. Zasady oceny stanu urządzeń energetycznych. Charakterystyki niezawodności urządzeń energetycznych. Niezawodność obiektów złożonych. Planowanie użytkowania i odnowy urządzeń. Procesy użytkowania urządzeń energetycznych. Metody obsługi i naprawy urządzeń energetycznych. Systemy informatyczne wspomagania eksploatacji.</i>   | 2,0                | AEE                            | K_W06<br>K_W18<br>K_U11<br>K_U14<br>K_U15<br>K_U02<br>K_K02<br>K_K04 |

| Lp.   | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych          |
|---|---|--------------------|--------------------------------|--|
| 2.  | <b>MECHATRONIKA W ENERGETYCE</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Podstawowe pojęcia mechatroniki. Sygnały pomiarowe. Budowa i działanie czujników. Budowa i działanie aktorów wykorzystywanych do zarządzania procesem przesyłu energii niesionej przez różne media w urządzeniach energetycznych oraz środkach transportu drogowego w energetyce. Metody sterowania. Przekładniki i sterowniki. Elementy przełączające i regulatory. Podstawy projektowania systemów mechatronicznych.</i>  | 2,0                | ISGE                           | K_W06<br>K_W14<br>K_U11<br>K_U18<br>K_K03<br>K_K04 |
| 3.  | <b>ROZWÓJ UKŁADÓW NAPĘDOWYCH MASZYN ENERGETYCZNYCH</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Energia i cywilizacja. Napędy w wiekach średnich. Początki silników parowych i ich zastosowania. Początki silników tłokowych o spalaniu wewnętrznym. Rozwój silników o zapłonie iskrowym. Rozwój silników o zapłonie samoczynnym. Rozwój silników statków powietrznych. Rozwiązania silników turbinowych. Rozwiązania silników powietrznych. Rozwiązania silników pojazdów lądowych. Rozwiązania silników okrętowych, kolejowych i stacjonarnych.</i>   | 2,0                | ISGE                           | K_W16<br>K_U01<br>K_K07                            |
| <b>pozostałe przedmioty wybieralne (1 moduły z grupy 2)</b> |   |                    |                                |  |
| 4.  | <b>MATLAB DLA ENERGETYKÓW</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Oprogramowanie standardowe i specjalistyczne dla mechaników i energetyków. Podstawowe pojęcia i funkcje programu MATLAB. Typy danych. Instrukcje proste i złożone. Operacje na wektorach i macierzach w programie MATLAB. Algorytmy i funkcje. Tworzenie i modyfikacja wykresów 2D i 3D. Zastosowanie programu MATLAB do rozwiązywania wybranych problemów mechaniki i energetyki. Rozwiązywanie układów równań u równań różniczkowych w programie MATLAB. Obliczanie symboliczne. Program Working Model i symulacje wybranych obiektów mechanicznych.</i> | 2,0                | AEE                            | K_W01<br>K_W05<br>K_W05<br>K_U13<br>K_U23<br>K_K04 |
| 5.  | <b>PROGRAMOWANIE STEROWNIKÓW PLC</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Wprowadzenie do sterowników PLC. Konfiguracja sprzętowa sterowników PLC. Komunikacja w systemie sterowników PLC. Reprezentacja danych wejściowych. Graficzne i tekstowe języki programowania.</i>   | 2,0                | AEE                            | K_W12<br>K_W14<br>K_U20<br>K_K02                   |
| <b>pozostałe przedmioty wybieralne (1 moduły z grupy 2)</b> |   |                    |                                |  |

| Lp.                    | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)  | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych   |
|------------------------|--|--------------------|--------------------------------|---|
| 6.                     | <p><b>HYDROTRONICZNE UKŁADY STEROWANIA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Zapoznanie z budową hydrotronicznych układów napędowych stosowanych w procesach wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej i sposobami sterowania nimi. Pojęcia i definicje układów hydrotronicznych. Parametry techniczne charakteryzujące zespoły i elementy układów hydrotronicznych. Parametry techniczne charakteryzujące zespoły i elementy układów hydrotronicznych. Sposoby sterowania układami hydrotronicznymi. Materiały eksploatacyjne stosowane w układach hydrotronicznych. Straty w układach hydrotronicznych. Hydrotroniczne układy napędu i sterowania współczesnych maszyn i pojazdów.</p> | 2,0                | IM                             | K_W06<br>K_W07<br>K_W11<br>K_W14<br>K_W18<br>K_W19<br>K_U01<br>K_U02<br>K_U03<br>K_U15<br>K_U17 |
| 7.                     | <p><b>PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI W SYSTEMIE CATIA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Tworzenie obiektów bryłowych i powierzchniowych. Modyfikacje modeli elementów 3D. Zadawanie parametrów materiałowych. Budowa modelu złożeniowego. Wprowadzanie i modyfikacja więzów złożeniowych. Analizy quasi-kinematycznych modeli złożeniowych. Wykrywanie kolizji i niezgodności konstrukcyjnych. Odczytywanie parametrów modelu i ocena poprawności montażowej. Tworzenie dokumentacji wykonawczej.</p>  | 2,0                | IM                             | K_W04<br>K_U13<br>K_K01   |
| <b>praca dyplomowa</b> |  |                    |                                |   |
| 1.                     | <p><b>PROJEKT PRZEJŚCIOWY</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>W ramach projektu przejściowego realizowany jest projekt związany z budową i eksploatacją maszyn i urządzeń w energetyce. Tematyka projektu powinna być zgodna ze specjalnością oraz z treścią zadania dyplomowego.</p>   | 1                  | AEE                            | K_W08<br>K_W10<br>K_U01<br>K_U04<br>K_K01<br>K_K02<br>K_03                                      |
| 2.                     | <p><b>SEMINARIA PRZEDDYPLOMOWE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Seminarium – dyskusja nad propozycjami tematów prac dyplomowych i form realizacji poszczególnych zadań.</p>  | 1                  | AEE                            | K_W20<br>K_U01<br>K_U02<br>K_K04  |
| 3.                     | <p><b>SEMINARIA DYPLOMOWE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u><br/>Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych oraz podstawowe wymagania z nimi związane, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania, opracowanie harmonogramów, indywidualne prezentacje cząstkowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc medyczna.</p>   | 2                  | AEE                            | K_W01<br>K_W03<br>K_W20<br>K_U01<br>K_U03<br>K_U02<br>K_U04<br>K_K01<br>K_K04                   |

| Lp.          | nazwa grupy zajęć<br>nazwa przedmiotu <sup>6</sup> : skrócony opis (program ramowy)   | liczba<br>pkt ECTS | kod<br>dyscypliny <sup>7</sup> | odniesienie do<br>efektów<br>kierunkowych   |
|--------------|---|--------------------|--------------------------------|---|
| 4.           | <b>PRACA DYPLMOWA</b><br><u>Treść programu ramowego:</u><br><i>Wybór tematu pracy dyplomowej. Dokonanie przeglądu literatury dotyczącej postawionego problemu i zaproponowanie sposobu/sposobów jego rozwiązania. Przeprowadzenie stosownych eksperymentów lub prac przeglądowych, przeglądowo-projektowych i projektowych z wykorzystaniem dostępnych narzędzi oraz metod. Opracowuje wyniki swoich prac w formie wykresów, tabel, rysunków lub opracowania tekstowego. Wykorzystanie przez studenta umiejętności zdobytych w trakcie studiów, pogłębienie umiejętności samodzielnej pracy i samokształcenia oraz rozwiązywania problemów technicznych. Zakres prac, które powinny być wykonane w okresie dyplomowania określa kalendarzowy plan wykonania pracy dyplomowej, który powinien być wykorzystany do monitorowania postępów w realizacji pracy studenta. Harmonogram jest modyfikowany na potrzeby każdej indywidualnej pracy dyplomowej.</i> | <b>20,0</b>        | AEE                            | K_W17,<br>K_W20<br>K_U01<br>K_K03<br>K_K04  |
| 5.           | <b>praktyka zawodowa (ogólnotechniczna + kierunkowa)</b>  | <b>4,0</b>         | AEE                            | K_W18<br>K_W19<br>K_W21<br>K_W22<br>K_U02<br>K_U05<br>K_U16<br>K_U19<br>K_U20<br>K_U21<br>K_K01 |
| <b>Razem</b> |   | <b>210</b>         |                                |   |

### Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się<sup>8</sup> osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Weryfikacja zakładanych efektów kształcenia osiąganych przez studenta odbywa się przede wszystkim na poziomie poszczególnych modułów kształcenia.

Weryfikacji podlegają efekty kształcenia osiągane przez studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, zajęć o charakterze praktycznym (w tym ćwiczeń, zajęć laboratoryjnych, seminaryjnych i projektowych), a także zadań indywidualnych i prac wykonywanych przez studenta bez udziału nauczyciela akademickiego.

<sup>8</sup> opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

Weryfikacja zakładanych efektów kształcenia odbywa się w formie: egzaminów (ustnych i pisemnych), zaliczeń na ocenę, zaliczeń ogólnych, bieżących odpowiedzi na pytania kontrolne, kolokwii i sprawdzianów, opracowań indywidualnych, projektów przejściowych i ćwiczeń terenowych.

Weryfikacja efektów kształcenia w zakresie kompetencji społecznych odbywa się podczas ćwiczeń, zajęć laboratoryjnych, seminaryjnych i projektowych a także poprzez ocenę działań i postaw studenta w trakcie odbywanej praktyki zawodowej.

Ocena osiągniętych przez studenta zakładanych efektów kształcenia polega na ocenie przez nauczyciela akademickiego poziomu osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia.

W Wydziale Mechanicznym zaleca się stosować przy ocenie studenta następujące poziomy osiągnięcia zakładanych efektów.

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| Ocenę <u>bardzo dobrą</u>     | otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.                    |
| Ocenę <u>dobrą plus</u>       | otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.                     |
| Ocenę <u>dobrą</u>            | otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.                     |
| Ocenę <u>dostateczną plus</u> | otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.                     |
| Ocenę <u>dostateczną</u>      | otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.                     |
| Ocenę <u>niedostateczną</u>   | otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. |
| Ocenę <u>uogólnioną zal.</u>  | otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.            |
| Ocenę <u>uogólnioną nzal.</u> | otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. |





