

Załącznik  
do uchwały Senatu WAT nr 81/WAT/2023  
z dnia 25 maja 2023 r.

**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**  
im. Jarosława Dąbrowskiego

## **PROGRAM STUDIÓW**

### **Poziom studiów: studia drugiego stopnia**

**Kierunek studiów:** energetyka

**Profil studiów:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarna

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej  
im. Jarosława Dąbrowskiego  
nr 81/WAT/2023 z dnia 25 maja 2023 r.***

***Obowiązuje od roku akademickiego [2023/2024](#)***

---

Warszawa

2022

## SPIS TREŚCI

1. Program studiów - założenia organizacyjne .....	3
2. Charakterystyka kierunku studiów .....	5
3. Realizacja studiów .....	5
4. Sylwetka osobowo - zawodowa absolwenta .....	6
5. Opis zakładanych efektów uczenia się .....	7
6. Wykaz zajęć .....	11
7. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia .....	20
8. Plany studiów .....	21
9. Załączniki	
Załącznik A. Opinia Wydziałowej Rady ds. Kształcenia .....	24
Załącznik B. Opinia Wydziałowej Rady Studentów .....	25

**PROGRAM STUDIÓW  
założenia organizacyjne**

**dla kierunku studiów „energetyka”**

**Poziom studiów**                    **studia drugiego stopnia**  
**Profil studiów**                    **ogólnoakademicki**  
**Forma(y) studiów**                **stacjonarna**  
**Tytuł zawodowy nadawany absolwentom**    **magister inżynier**  
**Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji**            **poziom 7**

**Kierunek studiów przyporządkowany jest do:**

**Dziedzina nauki**                    **nauki inżynieryjno-techniczne**  
**Dyscyplina naukowa**                **automatyka, elektronika, elektrotechnika  
i technologie kosmiczne (70%)  
inżynieria mechaniczna (30%)**  
**Dyscyplina wiodąca:**                **automatyka, elektronika, elektrotechnika  
i technologie kosmiczne**  
**Język studiów:**                    **polski**  
**Liczba semestrów:**                **trzy**

**Łączna liczba godzin**

<i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>Łączna liczba godzin (studia stacjonarne SS)</i>
Elektroenergetyka	<b>906</b>
Maszyny i urządzenia w energetyce	<b>922</b>

**Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów**    **90**

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

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

<i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>Liczba punktów ECTS (studia stacjonarne)</i>
Elektroenergetyka	<b>48</b>
Maszyny i urządzenia w energetyce	<b>48,5</b>

- **z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych 5,5 pkt**

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

Każdy student realizujący studia na kierunku studiów „energetyka” zobowiązany jest do zaliczenia praktyki zawodowej w wymiarze co najmniej: **2 tygodnie**. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyki: **2 ECTS**.

Praktyka jest integralną częścią realizowanego procesu uczenia się na kierunku „energetyka”. Jej zaliczenie warunkuje zaliczenie danego roku studiów. Praktyka jest realizowana po II semestrze.

Zasady odbywania i zaliczania praktyki zawodowej reguluje *Regulamin studiów w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego oraz Zarządzenie Rektora Wojskowej Akademii Technicznej w sprawie zasad odbywania praktyk zawodowych*. Szczegółowe wytyczne określające zasady organizacji i realizacji praktyki są zawarte w dokumencie *Zasady odbywania i zaliczania praktyk zawodowych w Wydziale Elektroniki*, dostępnym na stronie internetowej Wydziału Elektroniki. Praktyka zawodowa może być realizowana poprzez:

- 1) zawarcie porozumienia w sprawie praktyki zawodowej pomiędzy uczelnią i wybranym indywidualnie przez studenta podmiotem (praktyka indywidualna),
- 2) zawarcie porozumienia w sprawie praktyki zawodowej pomiędzy uczelnią i wybranym przez uczelnię podmiotem (praktyka grupowa),
- 3) potwierdzenie efektów uczenia się przypisanych w programie studiów praktykom zawodowym a uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów w ramach ubiegania się o przyjęcie na studia,
- 4) udział studenta w obozie naukowo - badawczym, jeżeli charakter realizowanych zadań odpowiada programowi praktyki,
- 5) realizację praktyki indywidualnej w ramach wymiany międzynarodowej lub porozumienia uczelni z instytucjami międzynarodowymi,
- 6) wolontariat lub staż.

## CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Studia II stopnia na kierunku *energetyka* trwają półtora roku, obejmują 3 semestry i są przeznaczone dla osób cywilnych. Do osiągnięcia celów kształcenia przyjęto zrównoważony charakter studiów, który zapewnia harmonijny i efektywny rozwój studenta, pozwalając mu na zdobywanie kompetencji etapami – od wiedzy i umiejętności ogólnotechnicznych aż po te, które zapewniają rozwiązywanie konkretnych zadań inżynierskich. W trakcie kształcenia studenci uzyskują w pierwszej kolejności solidne podstawy wiedzy teoretycznej z rachunku prawdopodobieństwa, statystyki i analizy matematycznej, metod numerycznych oraz modelowanie zagadnień elektrotechniki, które są niezbędne do przyswojenia w drugiej fazie studiów nowoczesnych zajęć kierunkowych i specjalistycznych, jak modelowanie zagadnień termomechaniki, modelowanie systemów energetycznych, sterowania systemami elektroenergetycznymi, urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze itp. W ramach kształtowania kompetencji społecznych studenci poznają zasady kierowania zespołami ludzkimi oraz są zapoznawani technikami komunikacji i podstawami negocjacji. Oferta przedmiotów pozatechnicznych obejmuje również kształcenie językowe, którego celem jest opanowanie umiejętności czynnego posługiwania się językiem obcym na poziomie certyfikatu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Ważnym aspektem kształtowania kompetencji inżynierskich jest zapoznanie studentów z komputerowym wspomaganie projektowania w energetyce bazującym na technikach CAD. Kluczowym momentem studiów jest wybór już na starcie studiów specjalności profilowanej szeroką bazą przedmiotów wybieralnych. Program studiów obejmuje co najmniej 2 tygodnie praktyki zawodowej, która odbywa się w zakładach pracy zgodnych z kierunkiem studiów. Studia kończy obrona pracy dyplomowej, a absolwenci uzyskują tytuł magistra inżyniera. Są jednocześnie przygotowani do podjęcia studiów trzeciego stopnia w szkole doktorskiej.

## REALIZACJA STUDIÓW

Za prowadzenie studiów na kierunku *energetyka* odpowiada Wydział Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej, który dysponuje nowoczesną i kompleksowo przygotowaną bazą dydaktyczną i naukową, zapewniającą możliwość realizacji atrakcyjnych zajęć dydaktycznych oraz prowadzenia badań naukowych. Kierunek realizowany jest we współpracy z Wydziałem Inżynierii Mechanicznej, profilującym przedmioty z zakresu maszyn i urządzeń w energetyce, natomiast Wydział Elektroniki odpowiada za grupę przedmiotów wybieralnych z zakresu elektroenergetyki. Na zasoby Wydziałów składają się zasoby jednostek organizacyjnych – 6 instytutów oraz 1 akredytowanego laboratorium. Wydział otrzymuje również wsparcie ze strony pracowni i laboratoriów innych jednostek organizacyjnych Uczelni, które są zaangażowane w proces kształcenia na kierunku. Budynek, w których odbywają się zajęcia zlokalizowane są w kampusie w niewielkiej odległości od siebie. Kształcenie na kierunku *energetyka*, oparte na nowoczesnej infrastrukturze uczelni oraz wynikach prowadzonych badań naukowych, które pozwalają na prowadzenie na wysokim poziomie działalności dydaktycznej atrakcyjnej dla przyszłych pracowników różnych sektorów gospodarki narodowej, jest zbieżne ze strategią rozwoju Wojskowej Akademii Technicznej i Wydziału Elektroniki. Rozwój gospodarczy oraz rosnąca mobilność przedsiębiorców, pracowników i studentów, wynikające z ogólnego postępu oraz członkostwa Polski w Unii Europejskiej, rodzą silną potrzebę kształcenia dostosowanego do wymagań

współczesnej gospodarki opartej na wiedzy i nowoczesnych technologiach. Ważną cechą realizacji studiów w Wojskowej Akademii Technicznej na kierunku *energetyka* jest traktowanie tego faktu jako działania strategicznego, wynikającego z dużego zapotrzebowania na specjalistów z tej dziedziny, a także z uwagi na trendy i tendencje charakteryzujące rynek pracy w regionie i całym kraju. Realizacja studiów na kierunku *energetyka* jest odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na inżynierów – specjalistów wykształconych i przygotowanych do kreowania postępu technicznego. Jest on strategiczny dla rozwoju polskiej gospodarki i stanowi naturalną odpowiedź na ciągle obserwowany deficyt absolwentów kierunków technicznych. Znaczący wpływ na realizację studiów, zwłaszcza w zakresie treści specjalistycznych mają prace naukowo-badawcze prowadzone na Wydziale Elektroniki i Wydziale Inżynierii Mechanicznej. Doświadczenie kadry akademickiej zdobyte podczas prowadzenia i udziału w takich pracach w naturalny sposób wzbogacają tematykę zajęć o najnowszą wiedzę, co pozwala zwiększać aktualność i różnorodność kształcenia, przejawiającą się w szerokiej ofercie treści wybieralnych. Przygotowanie studentów do pracy zawodowej jest realizowane przez projekty i ćwiczenia laboratoryjne, w ramach których studenci wykonują zadania inżynierskie, zarówno indywidualne, jak i zespołowe oraz zadania w ramach projektów problemowych i prac dyplomowych. Studenci, działając w kołach naukowych, mają także dostęp do bazy aparaturowej i mogą realizować własne projekty i badania. Dla studentów wykazujących szczególne uzdolnienia kierunkowe lub specjalistyczne oraz uzyskujących dobre i bardzo dobre wyniki w nauce Wydziały organizują studia według indywidualnego programu studiów. Studia te zaspokajają dążenia studentów do zdobywania poszerzonej wiedzy i przygotowują ich do pracy na stanowiskach wymagających kompetencji i umiejętności wykraczających poza typowe nakreślone przez programy kształcenia i plany studiów, a zdobywane na drodze rozwijania osobistych zainteresowań pod kierunkiem doświadczonych nauczycieli akademickich.

## **SYLWETKA OSOBOWO - ZAWODOWA ABSOLWENTA**

Absolwent studiów II stopnia na kierunku *energetyka* uzyskuje kwalifikacje zgodne z Polską Ramą Kwalifikacji na poziomie 7. Zna i rozumie w pogłębionym stopniu zjawiska fizyczne leżące u podstaw opisu modelowania zagadnień termomechaniki i elektrotechniki oraz modelowania systemów energetycznych. Potrafi, używając właściwych metod, technik, materiałów i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować układy i systemy energetyczne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych. Zna procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń oraz systemów energetycznych i potrafi je ocenić na podstawie analizy sposobu ich funkcjonowania. Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie metod projektowania i prototypowania urządzeń, instalacji i sieci energetycznych. Ma kompetencje w zakresie wykorzystania symulacji komputerowych i techniki pomiarowej w planowaniu i przeprowadzaniu eksperymentów. Zna też ogólne zasady prowadzenia negocjacji i kierowania zespołami ludzkimi. Zakładanym efektem prowadzenia studiów na kierunku *energetyka* jest przygotowanie absolwentów do kreatywnej pracy inżynierskiej i kierowniczej w sferze praktycznych zastosowań energetyki, elektroniki, automatyki i inżynierii mechanicznej do rozwiązywania występujących w niej problemów technicznych. Dzięki temu absolwenci uzyskują kompetencje niezbędne do podjęcia pracy zawodowej zgodnej ze swoimi kwalifikacjami w firmach szeroko rozumianej branży układów i systemów elektroenergetycznych, firmach zajmujących się sieciami energetycznymi, u

operatorów obrotu i dystrybucji energii oraz innych. Posiadają również kompetencje wymagane do podjęcia pracy naukowej w instytutach naukowo-badawczych oraz szkolnictwie wyższym.

## OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

### 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 (Dz. U. z 2020 r. poz. 226, z późn. zm.),
- 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,

### i jest ujęty w trzech kategoriach:

- kategoria **wiedzy (W)**, która określa:
  - 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>1</sup>\_P7S\_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

---

<sup>1</sup> w przypadku kompetencji inżynierskich;

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów kształcenia	kod składnika opisu
<b>WIEDZA</b>		<b>Absolwent:</b>
K_W01	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie matematyki obejmującą probabilistykę i statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do formułowania i rozwiązywania zadań podejmowanych w trakcie studiów	P7S_WG
K_W02	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie obejmującym zagadnienia fizyki jądrowej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia występujących w niej zjawisk mających istotny wpływ na właściwości nowych materiałów i działanie zaawansowanych elementów i układów energetycznych oraz układów funkcjonujących w ich otoczeniu	P7S_WG P7S_WK
K_W03	posiada wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych i ich zastosowania do rozwiązywania zagadnień naukowych i inżynierskich w tym z zakresu pola elektromagnetycznego oraz termomechaniki	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W04	ma poszerzoną wiedzę w zakresie projektowania konstrukcji, zasad działania oraz eksploatacji instalacji energetycznych	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W05	ma pogłębioną wiedzę z zakresu sieci komputerowych	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W06	ma wiedzę w zakresie modelowania, analizy i sterowania systemami energetycznymi	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W07	ma wiedzę w zakresie metod i technik pomiaru wielkości charakteryzujących efektywność i niezawodność systemów energetycznych.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W08	zna i rozumie podstawy budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych do przemiany energii, a także jej przejmowania i przeniesienia	P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W09	ma pogłębioną wiedzę w zakresie maszyn, urządzeń i aparatów wchodzących w skład systemów energetycznych	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W10	ma wiedzę w zakresie urządzeń przekształcających energię	Inż_P7S_WG
K_W11	ma poszerzoną wiedzę z zakresu nowoczesnych technik pozyskiwania energii z konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii.	P7S_WK Inż_P7S_WG
K_W12	zna problemy związane ze współpracą systemu elektroenergetycznego ze źródłami rozproszonymi oraz metody składowania energii w systemie	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W13	ma wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W14	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania jakością w energetyce	P7S_WK
K_W15	zna ogólne zasady kierowania zespołami ludzkimi, zasady komunikacji oraz prowadzenia negocjacji	P7S_WK



symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów kształcenia	kod składnika opisu
K_W16	ma wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	P7S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:</b>		
K_U01	potrafi ze zrozumieniem pozyskiwać i integrować informacje z literatury i internetowych baz danych (w tym ze źródeł w językach obcych), dokonywać ich interpretacji i weryfikacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, potwierdzające wiodącą rolę w zespole	P7S_UW P7S_UO
K_U02	potrafi porozumiewać się w zespole przy użyciu różnych technik w każdym środowisku, w tym również w języku obcym	P7S_UO
K_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe i zredagować tekst prezentujący rezultaty badań	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U04	posługując się poprawnym językiem technicznym i terminologią fachową potrafi przedstawić ustnie w sposób zrozumiały szczegółowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki, również w formie debaty	P7S_UK P7S_UW
K_U05	potrafi sam określić kierunek dalszego pogłębiania wiedzy w oparciu o różnorodne źródła informacji	P7S_UU
K_U06	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii	P7S_UK
K_U07	potrafi posługiwać się różnymi technikami i urządzeniami do pozyskiwania i wymiany informacji przy realizacji zadań o charakterze badawczym	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U08	potrafi tworzyć modele matematyczne, wykorzystywać poznane modele i metody oraz symulacje komputerowe do analizy i oceny działania urządzeń, układów i systemów energetycznych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	potrafi, wykorzystując wiedzę z różnych dziedzin nauki, dokonać analizy i oceny pracy systemów energetycznych stosując poznane techniki oraz narzędzia pomiarowe i programowe	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U10	potrafi formułować oraz weryfikować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U11	potrafi porównać rozwiązania układów pozyskiwania energii z różnych źródeł oraz określić ich opłacalność ekonomiczną na rynku energii	P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia służące do pozyskiwania, transformacji i konwersji energii oraz do jej magazynowania	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U13	potrafi integrować wiedzę z zakresu różnych dyscyplin nauki oraz stosować podejście systemowe w procesie oceny działania obiektów technicznych stosowanych w energetyce	P7S_UW Inż_P7S_UW

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów kształcenia	kod składnika opisu
K_U14	potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny efektywności energetycznej projektowanych lub istniejących rozwiązań technicznych w dziedzinie energetyki oraz zaproponować ich modyfikację lub udoskonalenie	P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U15	potrafi dokonać identyfikacji zagadnień i problemów w złożonym zadaniu inżynierskim, wskazać odpowiednie metody i narzędzia ich rozwiązania	P7S_UW P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U16	potrafi określić przydatność metod i narzędzi wykorzystywanych do oceny systemów energetycznych w ramach realizowanych zadań inżynierskich	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U17	potrafi na podstawie założeń konstrukcyjnych wykonać projekt urządzenia, systemu lub procesu energetycznego używając współczesnych narzędzi do projektowania lub programowania	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U18	potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:</b>		
K_K01	potrafi przekazywać innym, krytycznie ocenioną, posiadaną wiedzę i umiejętności oraz informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej, jest gotów do organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7S_KO P7S_KR P7S_KK
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7S_KO P7S_KR
K_K03	potrafi kontaktować się z współpracownikami i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania, jest zdolny do pracy twórczej oraz do podejmowania decyzji i kierowania zespołami pracowniczymi	P7S_KO P7S_KR
K_K04	potrafi rozstrzygać problemy związane z wykonywaniem zawodu i podejmować kreatywne działania techniczne w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych	P7S_KO P7S_KR
K_K05	rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P7S_KK

## WYKAZ ZAJĘĆ

**Grupy zajęć / przedmioty<sup>2</sup>, ich skrócone opisy (programy ramowe),  
przypisane do nich punkty ECTS  
i efekty uczenia (odniesienie do efektów kierunkowych)**

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierun- kowych
<b>grupa treści kształcenia ogólnego</b>				
1.	<b>BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY (BHP)</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny prac (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 od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.</i>	-	AEEiTK	K_W04 K_U16 K_K01
2.	<b>KIEROWANIE ZESPOŁAMI LUDZKIMI</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wykład aktywizujący studentów z jednoczesną prezentacją przykładów odnoszących się do najlepszych praktyk kierowania ludźmi. Ćwiczenia przygotowane w formie; analizy przypadków, prezentacji audio – wizualnych oraz rozwiązań i prezentacji przygotowanych przez studentów.</i>	3,0	NZJ	K_W15 K_U01 K_U02 K_K01 K_K04 K_K05
3.	<b>METODY PODEJMOWANIA DECYZJI</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wstęp, cel i zakres wykładu. Inżynier a podejmowanie decyzji. Problematyka wyboru decyzji w działalności inżynierskiej. Podstawy podejmowania decyzji. Podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności i ryzyka. Drzewa decyzyjne. Uaktualnianie wartości prawdopodobieństw. Drzewa decyzyjne w uaktualnionym wartościach prawdopodobieństwami. Analiza przyrostów. Pojęcie użyteczności. Podejmowanie decyzji jako gra.</i>	3,0	AEEiTK	K_W01 K_W08 K_U01 K_U03 K_U08 K_U11 K_K02 K_K03
4.	<b>ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ W ENERGETYCE</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>System zarządzania jakością. Integracja systemów zarządzania jakością Metody i narzędzia wspomagające funkcjonowanie systemów. Zasady projektowania, budowy i wdrażania systemów zarządzania jakością. Standardy jakościowe usług energetycznych.</i>	2,0	IM	K_W14 K_W15 K_U13 K_U18 K_K03

<sup>2</sup> karty informacyjne przedmiotów są opracowywane i udostępniane w terminie 30 dni przed rozpoczęciem semestru na stronie Wydziału

<sup>3</sup> nazwy grup zajęć / przedmiotów

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu <sup>3</sup> : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierun- kowych
5.	<b>KOMUNIKACJA I PODSTAWY NEGOCJACJI</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wykład: Konflikty, ich źródła, przebieg i rozwiązywanie. Proces poprawnego komunikowania się. Rodzaje i funkcje komunikowania się. Cel istota i rodzaje negocjacji. Strategie i style negocjacyjne. Taktyki i techniki negocjacyjne. Błędy popełniane w negocjacjach. Znaczenie komunikacji w negocjacjach. Ćwiczenia: Bariery w komunikowaniu się. Cechy i umiejętności dobrego negocjatora. Praktyczny trening w negocjacjach indywidualnych. Praktyczny trening w negocjacjach indywidualnych na podstawie założeń negocjacyjnych opracowanych przez studentów.</i>	2,5	NS	K_W13 K_W15 K_W16 K_U11 K_U18 K_K01 K_K03
6.	<b>JĘZYK OBCY</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Język / styl / słownictwo akademickie poziom B2+. Konsolidacja gramatyki dla potrzeb czytania, słuchania, mówienia i pisanja akademickiego: czytanie ze zrozumieniem tekstów technicznych (definicje, abstrakty, publikacje naukowe, artykuły etc.). Sztuka ustnej prezentacji.</i>	2,0	J	K_U01 K_U02 K_U04 K_U06
<b>grupa treści kształcenia podstawowego</b>				
1.	<b>RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I STATYSTYKA MATEMATYCZNA</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot służy do zrozumienia przez studentów wybranych pojęć i zagadnień statystyki matematycznej i nabywania wiedzy o najważniejszych metodach wnioskowania statystycznego.</i>	4,0	AEEiTK	K_W01 K_U07 K_U01 K_K05
2.	<b>METODY NUMERYCZNE</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wprowadzenie do metod numerycznych: określoność i stabilność problemów, błędy, rozwiązywanie układów równań, interpolacja i aproksymacja, obliczanie całek, rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych, rozwiązywanie zagadnień brzegowych.</i>	4,0	AEEiTK	K_W01 K_W03 K_U01 K_K01 K_K05
3.	<b>MODELOWANIE ZAGADNIEŃ ELEKTROTECHNIKI</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Nauka zastosowania programów symulacyjnych i tworzenia własnego oprogramowania do rozwiązywania różnych zagadnień elektrotechniki: analizy obwodów, analizy pola, analizy systemów, projektowania urządzeń.</i>	2,0	AEEiTK	K_W02 K_W12 K_W08 K_U01 K_U07 K_U10 K_K04 K_K05
4.	<b>WYBRANE ZAGADNIENIA Z ANALIZY MATEMATYCZNEJ</b> <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot służy do zrozumienia przez studentów wybranych elementarnych pojęć i zagadnień analizy wektorowej oraz do nabycia wiedzy o najważniejszych równaniach różniczkowych cząstkowych fizyki matematycznej i opanowania wybranych metod ich rozwiązywania.</i>	3,5	AEEiTK	K_W01 K_U07 K_U01

grupa treści kształcenia kierunkowego				
1.	<p><b>MODELOWANIE ZAGADNIEN TERMOMECHANIKI</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Podstawy fizyczne transportu ciepła. Opis różnych metod wymiany ciepła. Ustalone i nieustalone równanie przewodzenia ciepła. Warunki początkowe i brzegowe. Radiatory i wymienniki ciepła. Wpływ temperatury na właściwości mechaniczne materiałów stosowanych w urządzeniach i liniach przesyłowych wykorzystywanych w energetyce. Równania termosprężystości. Metody numeryczne rozwiązywania równań transportu ciepła i mechaniki ciał odkształcalnych.</i></p>	3,0	IM	K_W01 K_W03 K_U08 K_U10 K_U15 K_K02 K_K03
2.	<p><b>KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA W ENERGETYCE Z CAD</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Podstawowe procesy technologii klimatyzacyjnej i chłodniczej. Metody chłodzenia i stosowane chłodziwa. Wymiana i przewodzenie ciepła. Przenikanie ciepła przez ścianki płaskie i cylindryczne. Wymiana ciepła przez promieniowanie. Chłodziarki i pompy ciepła. Chłodziarki sprężarkowe, absorpcyjne i gazowe. Urządzenia klimatyzacyjne i ich obiegi. Komfort cieplny człowieka. Kierunki rozwoju urządzeń klimatyzacyjnych. Systemy klimatyzacji.</i></p>	3,5	IM	K_W04 K_W06 K_W05 K_U03 K_U01 K_U15 K_U17 K_U02 K_K04
3.	<p><b>SIECI KOMPUTEROWE I BAZY DANYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Podstawowe wiadomości o budowie i działaniu sieci komputerowych: warstwowy model OSI, sprzęt sieciowy, sieci lokalne (Ethernet, WiFi), sieci rozległe (Frame Relay, ATM), adresacja IPv4 i IPv6, NAT, koncepcja portu i gniazdka, protokoły UDP i TCP, usługi: poczta elektroniczna, praca zdalna, transfer plików, www, dyski sieciowe, zarządzanie SK: polityka bezpieczeństwa, koncepcja zapory sieciowej, flitowanie ruchu, narzędzia monitorowania sieci.</i>  <i>Podstawowe informacje o bazach danych: zastosowanie, rodzaje, model encji-związków, model relacyjny, podstawy języka SQL, DCL, DQL, DDL, transakcje, podstawowe informacje o administrowaniu BD.</i></p>	3,5	AEEiTK	K_W05 K_U01 K_U07 K_U14 K_K01

4.	<p><b>MODELOWANIE SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <b>Wykład:</b>  <i>Wstęp-systemy, przykłady, modelowanie i symulacja. Rola modelowania matematycznego. Właściwości i zachowanie systemów, podobieństwa, analogie, różnorodność. Stany ustalone i dynamiczne pracy systemów.. Typowe cechy i właściwości systemów i modeli. Kilka przykładów z dziedziny elektroenergetyki, z dziedziny systemów gazowniczych i ciepłowniczych. Komputerowe wyznaczanie stanów, metody numeryczne. Regulacja i sterowanie systemów. Struktury obiegu sygnałów. Wykorzystanie symulacji do typowych analiz. Wybrane modele na styku zagadnień techniczno- ekonomicznych. Rola metod AI. I metod zgłębiania danych w modelowaniu systemów. Podstawowe oprogramowanie.</i>  <b>Ćwiczenia:</b>  <i>Modelowanie podstawowych elementów systemów. elektroenergetycznych, gazowniczych i ciepłowniczych oraz interakcji tych elementów. Badanie stanów pracy. Modelowanie i badanie wybranych stanów nieustalonych pracy systemów oraz wybranych związków techniczno-ekonomicznych.</i></p>	3,5	AEEiTK	<p>K_W04  K_W06  K_W08  K_W09  K_U04  K_U08  K_U09  K_U13  K_U16  K_K04</p>
5.	<p><b>PODSTAWY ENERGETYKI JĄDROWEJ</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Budowa i działanie elektrowni jądrowych, pracujących w oparciu o reaktory lekkowodne, tak wrzące, jak i ciśnieniowe. Procesy fizyczne zachodzących w reaktorze jądrowym, takie jak: moderacja, transport i dyfuzja neutronów oraz reakcja łańcuchowa rozszczepienia. Stan ustalony, samoistna i wymuszona zmiana mocy, sterowanie za pomocą neutronów opóźnionych. Problem gospodarki paliwem jądrowym w aspekcie jego przygotowania i utylizacji oraz związany z tym problem bezpieczeństwa i ochrony środowiska.</i></p>	2,5	AEEiTK	<p>K_W02  K_W08  K_W04  K_W11  K_U12  K_U14  K_K02</p>
6.	<p><b>SENSORY W ENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Wprowadzenie do techniki sensorowej. Czujniki termiczne i fotonowe. Czujniki pojemnościowe, indukcyjne, ultradźwiękowe, potencjometryczne, termistorowe i Halla. Czujniki światłowodowe. Czujniki niebezpiecznych substancji. Pirometry i układy zobrazowania. Układy kondycjonowania i przetwarzania sygnałów. Czujniki zintegrowane i sieci czujników.</i></p>	2,0	AEEiTK	<p>K_W04  K_W07  K_U01  K_U02</p>
7.	<p><b>SELECTED PROBLEMS OF DYNAMIC SYSTEMS THEORY (w jęz. angielskim)</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>The subject introduces the basic notions of dynamic systems: state spece and transfer function descriptions in continuous and discrete time, frequency characteristics. Bode plot, feedback systems, stability, margin of stability, chaotic systems, models of chosen dynamic devices used in power system, dynamic model of cooperating power systems.</i></p>	2,0	AEEiTK	<p>K_W01  K_W07  K_U01  K_U03  K_K03</p>

8.	<p><b>ZAAWANSOWANE METODY I TECHNIKI POZYSKIWANIA PALIW I ENERGII</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Prognozy rozwoju technologii syntezy jądrowej. Pozyskiwanie gazu i ropy naftowej ze struktur łupkowych. Zagazowywanie węgla jako efektywne źródło pozyskiwania wysokoenergetycznych paliw. Technologie wykorzystania biomasy i odpadów rolniczych. Spalanie tlenowe a energetyka oparta na węglu. Wysokoprężne nadkrytyczne bloki energetyczne węglowe.</i></p>	2,0	IM	<p>K_W08 K_W11 K_U05 K_U12 K_K01</p>
9.	<p><b>URZĄDZENIA KLIMATYZACYJNE I CHŁODNICZE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Podstawowe procesy technologii klimatyzacyjnej i chłodniczej. Wymiana i przewodzenie ciepła. Wymiana ciepła przez konwekcję i promieniowanie. Chłodziarki i pompy ciepła. Systematyka czynników chłodniczych. Chłodziwa. Urządzenia klimatyzacyjne. Komfort cieplny człowieka. Systemy klimatyzacji. Klimatyzacja obiektów energetycznych.</i></p>	2,0	IM	<p>K_W08 K_W09 K_W10 K_U13 K_K02</p>

grupa treści kształcenia wybieralnego  
przedmioty wybieralne

**Specjalność ELEKTROENERGETYKA**

1.	<p><b>STEROWANIE SYSTEMAMI ELEKTROENERGETYCZNYMI</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Struktura systemu elektromagnetycznego (SEE). Modelowanie matematyczne linii, transformatorów i sieci przesyłowej. Obliczenia rozptyłowe i symulacja pracy systemu elektroenergetycznego. Systemy regulacji napięcia i częstotliwości. Operatywne nadzorowanie i sterowanie pracą SEE. Systemy SCADA, EMS, estymacja wektora stanu. Stabilność napięciowa i mocowa. Zakłócenia pracy SEE, stabilność dynamiczna.</p>	3,0	AEEiTK	<p>K_W04 K_W06 K_W07 K_U08 K_U09 K_U16 K_K03</p>
2.	<p><b>ELEKTROENERGETYCZNE SIECI ROZDZIELCZE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wykład: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze / dystrybucyjne, ich struktury, konfiguracje. Schematy zastępcze i modele z macierzą Y elementów sieci, modele stacji el-en. Straty i spadki napięć węzłowych, profile napięciowe sieci, moc bierna, kompensacja mocy biernej, regulacja napięcia. Prognozowanie poboru mocy (energii). Straty mocy i energii w sieciach dystrybucyjnych. Ograniczenia techniczne pracy sieci. Metody i środki kształtowania przepływów mocy. Prądy zwarciovowe. Dobór przewodów elektroenergetycznych. Praca punktu neutralnego sieci. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach o napięciu powyżej 1 kV. Projekt: Wykonanie zadania projektowego z elektroenergetycznych sieci rozdzielczych w obiekcie przemysłowym.</p>	3,0	AEEiTK	<p>K_W04 K_U13 K_U17 K_K02 K_K04</p>
3.	<p><b>PROGRAMOWANE UKŁADY STEROWANIA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Ogólna charakterystyka przemysłowych systemów cyfrowych PLC. Metodyka projektowania i programowania aplikacji programowalnych systemów sterowania przemysłowego. Podstawowe elementy normy IEC 61131-3. Składnia języka programowania sterowników PLC. Organizacja struktury systemu sterowania. Układy regulacji w systemach sterowania opartych na PLC. Protokoły komunikacyjne w sterownikach PLC. Współpraca z systemami SCADA.</p>	3,5	AEEiTK	<p>K_W06 K_U12 K_K01</p>
4.	<p><b>TORY PRĄDOWE I UKŁADY STYKOWE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> Wstęp, klasyfikacja torów prądowych i układów stykowych. Narażenia napięciowe, obciążenia prądowe i nietypowe warunki pracy. Obciążalność prądowa ciągła i zwarciovowa. Obciążalność elektrodynamiczna. Zagadnienie łuku elektrycznego i napięcia powrotne. Analiza przebiegu ruchu styków podczas ich zamykania i po ich zderzeniu się. Zagadnienia związane z eksploatacją ze-styków.</p>	2,5	AEEiTK	<p>K_W08 K_W09 K_U10</p>



5.	<p><b>POMIARY W ELEKTROENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  Zagadnienia związane z pomiarami odbiorczymi i eksploatacyjnymi okresowymi w instalacjach i urządzeniach elektroenergetycznych. Praktyczne wykonywanie pomiarów elektrycznych. Prawa, obowiązki i odpowiedzialność karna, użytkowników, zarządców, inwestorów, inspektorów i wykonawców pomiarów</p>	2,0	AEEiTK	K_W07 K_W09 K_W10 K_U12 K_K01
6.	<p><b>PROJEKT PROBLEMOWY W ELEKTROENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  Zajęcia polegają na samodzielnej, indywidualnej pracy przyszłego dyplomanta w laboratorium na temat ustalony przez kierownika pracy dyplomowej, tematem pracy może być również symulacja komputerowa wybranych zagadnień związanych z pracą dyplomową. Praca wykonywana będzie pod kierunkiem kierownika tematu pracy dyplomowej i przez niego oceniona. Laboratorium problemowe wraz z seminarium dyplomowym powinno przyspieszyć i zwiększyć zaangażowanie studentów w proces wykonywania prac dyplomowych magisterskich.</p>	2,0	AEEiTK	K_U01 K_U03 K_K01 K_K04
<b>Specjalność MASZYNY I URZĄDZENIA W ENERGETYCE</b>				
1.	<p><b>PROJEKT PROBLEMOWY W MASZYNACH I URZĄDZENIACH W ENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  Zajęcia podlegają na samodzielnej, indywidualnej pracy przyszłego dyplomanta w laboratorium na temat ustalony przez kierownika pracy dyplomowej, tematem pracy może być również symulacja komputerowa wybranych zagadnień związanych z pracą dyplomową. Praca wykonywana będzie pod kierunkiem kierownika tematu pracy dyplomowej i przez niego oceniona. Laboratorium problemowe wraz z seminarium dyplomowym powinno przyspieszyć i zwiększyć zaangażowanie studentów w proces wykonywania prac dyplomowych magisterskich.</p>	2,0	IM	K_U01 K_U03 K_K01 K_K04
2.	<p><b>PROTOTYPOWANIE MASZYN I URZĄDZEŃ</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  Metodyka procesu prototypowania. Definiowanie założeń konstrukcyjnych. Parametry zewnętrzne prototypu. Struktury układów wykonawczych maszyn i urządzeń. Rozwiązania konstrukcyjne struktur nośnych. Typowe podzespoły napędu i sterowania. Opracowanie założeń konstrukcyjnych prostego prototypu mechanizmu maszyny. Opracowanie wymagań dla indywidualnego prototypu. Określenie parametrów zewnętrznych opracowanej konstrukcji indywidualnego prototypu. Budowa struktury indywidualnego prototypu. Opracowanie kinematyki układów roboczych indywidualnego prototypu. Dobór podzespołów napędu i sterowania dla indywidualnego prototypu. Kształtowanie wytrzymałościowe podzespołów struktury nośnej indywidualnego prototypu. Weryfikacja struktury kinematycznej indywidualnego prototypu. Ocena zgodności konstrukcji indywidualnego prototypu z przyjętymi założeniami konstrukcyjnymi.</p>	3,0	IM	K_W03 K_W04 K_U08 K_U05

3.	<p><b>TRANSPORT MEDIÓW ENERGETYCZNYCH</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Ogólna charakterystyka środków transportu rurociągowego. Regulacje prawne dotyczące budowy eksploatacji, oznakowania rurociągów. Charakterystyka rurociągów dalekosiężnych i technologicznych. Charakterystyka armatury rurociągowej. Obliczenia hydrauliczne i wytrzymałościowe rurociągów. Problemy trwałości rurociągów. Diagnostyka rurociągów.</i></p>	3,5	IM	<p>K_W04  K_W08  K_W09  K_U12  K_U13  K_U15  K_K02</p>
4.	<p><b>INŻYNIERIA  EKSPLOATACJI MASZYN W ENERGETYCE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Problemy inżynierii eksploatacji maszyn w energetyce. Charakterystyka modeli systemu i procesów eksploatacji. Zasady diagnostyki maszyn w energetyce. Modele i metody diagnostyki maszyn energetycznych. Charakterystyki i parametry niezawodności. Prognozowanie niezawodności maszyn energetycznych. Planowanie eksploatacji i odnowy maszyn w energetyce. Problemy decyzyjne w eksploatacji maszyn i metody ich rozwiązywania. Zasady użytkowania i obsługi maszyn energetycznych. Zakres i częstotliwość obsługi. Zaplecze techniczne eksploatacji maszyn w energetyce. Optymalizacja zaopatrywania w systemie eksploatacji. Ocena procesów eksploatacji maszyn w energetyce. Informatyczne systemy wspomaganie zarządzania eksploatacją.</i></p>	2,0	IM	<p>K_W04  K_W07  K_U08  K_U12  K_K02  K_K05</p>
5.	<p><b>HYDROTRONICZNE UKŁADY NAPĘDOWE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Zapoznanie z technologią sterowania hydrotronicznymi układami napędowymi stosowanymi w procesach wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej. Hydrotronika – pojęcia podstawowe. Układ hydrotroniczny jako układ napędowy. Sterowanie dławieniowe i objętościowe. Układy sterowania proporcjonalnego w energetyce. Wykorzystanie technologii CAN-bus w systemach sterowania hydrotronicznymi układami napędowymi w energetyce. Diagnostyka hydrotronicznych układów napędowych w energetyce – metody pomiaru podstawowych wielkości, systemy akwizycji danych. Projektowanie algorytmów sterujących hydrotronicznymi układami napędowym.</i></p>	3,0	IM	<p>K_W06  K_W07  K_U01  K_U02  K_U04</p>
6.	<p><b>PODSTAWY  ENERGETYKI NIEKONWENCJONALNEJ</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Elektroenergetyka w Polsce – stan dotychczasowy i kierunki rozwoju. Elektrownie parowe i kondensacyjne. Elektrownie jądrowe. Elektrownie wodne. Nowe źródła i technologie wytwarzania energii: elektrownie wiatrowe, słoneczne, geotermia, ogniwa paliwowe. Koszty wytwarzania energii.</i></p>	2,0	IM	<p>K_W04  K_W06  K_W11  K_U08  K_U09  K_U14  K_K02  K_K03</p>

praca dyplomowa				
1.	<p><b>SEMINARIA PRZEDDYPLOMOWE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Zasady i procedury wyboru tematu pracy dyplomowej, przebieg procesu dyplomowania, prezentacje tematyki prac dyplomowych, proces wyboru tematyki prac dyplomowych, promotorów i konsultantów, wymagania stawiane pracom dyplomowym.</i></p>	1	AEEiTK/IM	K_U01 K_U02 K_U04 K_K04
2.	<p><b>SEMINARIA DYPLOMOWE</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>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 częściowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.</i></p>	2	AEEiTK/IM	K_W01 K_W03 K_W13 K_U01 K_U03 K_U02 K_U04 K_K01 K_K04
3.	<p><b>PRACA DYPLOMOWA</b></p> <p><u>Treść programu ramowego:</u>  <i>Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej.</i></p>	20,0	AEEiTK/IM	K_U01 K_U03 K_K03 K_K04
4.	<p><b>praktyka zawodowa (specjalistyczna)</b></p>	2,0	AEEiTK/IM	K_U02 K_U05 K_U16 K_K01
<b>Razem</b>		<b>90</b>		

## SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ<sup>4</sup> OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się osiągniętych przez studenta odbywa się wieloetapowo – na poziomie realizowanych przedmiotów (zajęć), na poziomie praktyki zawodowej oraz pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego.

Weryfikacji podlegają efekty uczenia się osiągnięte przez studenta z zakresu kształcenia ogólnego, podstawowego, kierunkowego i specjalistycznego. Kształcenie odbywa się w ramach zajęć o charakterze grupowym, wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów (w tym ćwiczenia, zajęcia laboratoryjne, seminaryjne i projekty) oraz o charakterze indywidualnym w postaci zadań, prac i projektów wykonywanych przez studenta bez udziału nauczyciela akademickiego. Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się odbywa się w formie: egzaminów (ustnych i pisemnych), zaliczeń na ocenę, zaliczeń na ocenę uogólnioną, bieżących odpowiedzi na pytania kontrolne, kolokwiów i sprawdzianów, opracowań indywidualnych oraz projektów.

Weryfikacja efektów uczenia się 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 uczenia się polega na ocenie przez nauczyciela akademickiego osiągnięcia ich poziomu. Na kierunku studiów „energetyka” zaleca się stosowanie przy ocenie studenta następujących poziomów osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:

ocenę <u>bardzo dobra</u>	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.
ocenę <u>dobra plus</u>	otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.
ocenę <u>dobra</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%.

---

<sup>4</sup> opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

## PLANY STUDIÓW

**Załącznik 1:** Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności **elektroenergetyka**

**Załącznik 2:** Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla specjalności **maszyny i urządzenia w energetyce**


**PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA (MAGISTERSKIE) O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM**
**DISCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA, ELEKTROTECHNIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE**
**KIERUNEK STUDIÓW: ENERGETYKA**
**Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi\*: Elektroenergetyka**

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
	I. godz	ECTS	wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III				
								godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			
<b>A. Grupa treści kształcenia ogólnego</b>	<b>148</b>	<b>12.5</b>	<b>82</b>	<b>66</b>				<b>34</b>	<b>2.0</b>	<b>30</b>	<b>2.5</b>	<b>84</b>	<b>8</b>			
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+					ZBHiP		
2 kierowanie zespołami ludzkimi	30	3.0	16	14								30	+	3	WBLIZ	
3 metody podejmowania decyzji	30	3.0	30									30	+	3	WEL/ISE	
4 zarządzanie jakością w energetyce	24	2.0	16	8								24	+	2	WIMP/IT	
5 komunikacja i podstawy negocjacji	30	2.5	16	14						30	+	2.5			WBLIZ	
6 język obcy	30	2.0		30				30	+	2					SJO	
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>	<b>166</b>	<b>13.0</b>	<b>82</b>	<b>84</b>				<b>92</b>	<b>7.5</b>	<b>74</b>	<b>5.5</b>					
1 rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	46	4.0	24	22				46	X	4					WCY	
2 metody numeryczne	46	3.5	22	24				46	X	3.5					WEL/ISE	
3 modelowanie zagadnień elektrotechniki	30	2.0	14	16							30	X	2		WEL	
4 wybrane zagadnienia z analizy matematycznej	44	3.5	22	22						44	X	3.5			WCY	
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>	<b>340</b>	<b>24.0</b>	<b>160</b>	<b>88</b>	<b>68</b>		<b>24</b>	<b>122</b>	<b>10.0</b>	<b>218</b>	<b>14</b>					
1 modelowanie zagadnień termomechaniki	30	3.0	14	16				30	X	3					WIM/MIIO	
2 komputerowe wspomaganie projektowania w energetyce z CAD	46	3.5	10	14	22			46	+	3.5					WIM/RIKM	
3 sieci komputerowe i bazy danych	46	3.5	22		24			46	+	3.5					WEL/ISE	
4 modelowanie systemów energetycznych	46	3.5	22	24						46	X	3.5			WEL/ISE	
5 podstawy energetyki jądrowej	44	2.5	24	8			12			44	+	2.5			WEL/ISE	
6 sensory w energetyce	44	2.0	22	10	12					44	+	2			IOE	
7 selected problems of dynamic systems theory (w jez. angielskim)	30	2.0	20	4	6					30	+	2			WEL/ISE	
8 zaawansowane metody i techniki pozyskiwania paliw i energii	24	2.0	12				12			24	+	2			WML	
9 urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze	30	2.0	14	12	4					30	+	2			WIMP/IT	
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>	<b>224</b>	<b>15.5</b>	<b>104</b>		<b>44</b>	<b>56</b>	<b>20</b>	<b>130</b>	<b>9.5</b>	<b>94</b>	<b>6</b>					
1 sterowanie systemami elektroenergetycznymi	44	3.0	28				16	44	+	3					WEL/ISE	
2 elektroenergetyczne sieci rozdzielcze	40	3.0	20			20		40	+	3					WEL/ISE	
3 programowane układy sterowania	46	3.5	18		28			46	+	3.5					WEL/ISE	
4 tory prądowe i układy stykowe	44	2.5	24			20				44	+	2.5			WEL/ISE	
5 pomiary w elektronenergetyce	30	2.0	14		16					30	+	2			WEL/ISE	
6 projekt problemowy w elektroenergetyce	20	1.5				16	4			20	+	1.5			WEL/ISE	
<b>E. Praca dyplomowa</b>	<b>28</b>	<b>23.0</b>					<b>28</b>	<b>8</b>	<b>1</b>			<b>20</b>	<b>22</b>			
1 seminaria przeddyplomowe	8	1.0					8	8	+	1					WEL/WIM	
2 seminaria dyplomowe	20	2.0					20					20	+	2	WEL/WIM	
3 praca dyplomowa		20.0												20	WEL/WIM	
<b>F. praktyka zawodowa</b>	<b>liczba tyg.</b>	<b>2.0</b>	<b>termin realizacji</b>								<b>2</b>					
1 specjalistyczna	≥ 2	2.0	w okresie lipiec-wrzesień, po II sem. studiów								+	2				WEL/WIM
<b>OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS</b>	<b>906</b>	<b>90.0</b>	<b>428</b>	<b>238</b>	<b>112</b>	<b>56</b>	<b>72</b>	<b>386</b>	<b>30.0</b>	<b>416</b>	<b>30.0</b>	<b>104</b>	<b>30.0</b>			
<b>dopuszczalny deficyt pkt. ECTS</b>								<b>14</b>		<b>0</b>						
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:								liczba egzaminów <b>x</b>	<b>3</b>	<b>3</b>						
								liczba zaliczeń <b>+</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>4</b>					
								liczba projektów przejściowych <b>#</b>								
* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.								Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.								


**PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA (MAGISTERSKIE) O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM**
**DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA, ELEKTROTECHNIKA I TECHNOLOGIE KOSMICZNE**
**KIERUNEK STUDIÓW: ENERGETYKA**
**Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi\*: Maszyny i urządzenia w energetyce**

początek 2023/2024 r. (od semestru letniego)

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	ogółem godzin/ pkt ECTS		w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
	l. godz	ECTS	wykt.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III				
								godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			
<b>A. Grupa treści kształcenia ogólnego</b>	<b>148</b>	<b>12.5</b>	<b>82</b>	<b>66</b>				<b>34</b>	<b>2.0</b>	<b>30</b>	<b>2.5</b>	<b>84</b>	<b>8</b>			
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	4		4					4	+					ZBHiP		
2 kierowanie zespołami ludzkimi	30	3.0	16	14								30	+	3	WBLiZ	
3 metody podejmowania decyzji	30	3.0	30									30	+	3	WELiSE	
4 zarządzanie jakością w energetyce	24	2.0	16	8								24	+	2	WIMiPiT	
5 komunikacja i podstawy negocjacji	30	2.5	16	14						30	+	2.5			WBLiZ	
6 język obcy	30	2.0		30				30	+	2					SJO	
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>	<b>166</b>	<b>13.0</b>	<b>82</b>	<b>84</b>				<b>92</b>	<b>7.5</b>	<b>74</b>	<b>5.5</b>					
1 rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	46	4.0	24	22				46	X	4					WCY	
2 metody numeryczne	46	3.5	22	24				46	X	3.5					WELiSE	
3 modelowanie zagadnień elektrotechniki	30	2.0	14	16						30	X	2			WEL	
4 wybrane zagadnienia z analizy matematycznej	44	3.5	22	22						44	X	3.5			WCY	
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>	<b>340</b>	<b>24.0</b>	<b>160</b>	<b>88</b>	<b>68</b>		<b>24</b>	<b>122</b>	<b>10.0</b>	<b>218</b>	<b>14</b>					
1 modelowanie zagadnień termomechaniki	30	3.0	14	16				30	X	3					WIMiMiO	
2 komputerowe wspomaganie projektowania w energetyce z CAD	46	3.5	10	14	22			46	+	3.5					WIMiRiKM	
3 sieci komputerowe i bazy danych	46	3.5	22		24			46	+	3.5					WELiSE	
4 modelowanie systemów energetycznych	46	3.5	22	24						46	X	3.5			WELiSE	
5 podstawy energetyki jądrowej	44	2.5	24	8			12			44	+	2.5			WELiSE	
6 sensory w energetyce	44	2.0	22	10	12					44	+	2			IOE	
7 selected problems of dynamic systems theory (w jęz. angielskim)	30	2.0	20	4	6					30	+	2			WELiSE	
8 zaawansowane metody i techniki pozyskiwania paliw i energii	24	2.0	12				12			24	+	2			WML	
9 urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze	30	2.0	14	12	4					30	+	2			WIMiPiT	
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>	<b>240</b>	<b>15.5</b>	<b>84</b>	<b>76</b>	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>132</b>	<b>9.5</b>	<b>108</b>	<b>6</b>					
1 projekt problemowy w maszynach i urządzeniach w energetyce	20	2.0					16	4		20	+	2			WIMiRiKM	
2 prototypowanie maszyn i urządzeń	44	3.0	8		36			44	+	3					WIMiRiKM	
3 transport mediów energetycznych	44	3.5	18	14	6		6	44	+	3.5					WIMiPiT	
4 inżynieria eksploatacji maszyn w energetyce	44	2.0	22	22						44	+	2			WIMiPiT	
5 hydrotroniczne układy napędowe	44	3.0	16	16	12			44	+	3					WIMiRiKM	
6 podstawy energetyki niekonwencjonalnej	44	2.0	20	24						44	+	2			WIMiMiO	
<b>E. Praca dyplomowa</b>	<b>28</b>	<b>23.0</b>					<b>28</b>	<b>8</b>	<b>1</b>			<b>20</b>	<b>22</b>			
1 seminaria przeddyplomowe	8	1.0					8	8	+	1					WELiWIM	
2 seminaria dyplomowe	20	2.0					20					20	+	2	WELiWIM	
3 praca dyplomowa		20.0												20	WELiWIM	
<b>F. praktyka zawodowa</b>	<b>liczba tyg.</b>	<b>2.0</b>	<b>termin realizacji</b>								<b>2</b>					
1 specjalistyczna	≥ 2	2.0	w okresie lipiec-wrzesień, po II sem. studiów								+	2				WELiWIM
<b>OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS</b>		<b>922</b>	<b>90.0</b>	<b>408</b>	<b>314</b>	<b>122</b>	<b>16</b>	<b>62</b>	<b>388</b>	<b>30.0</b>	<b>430</b>	<b>30.0</b>	<b>104</b>	<b>30.0</b>		
<b>dopuszczalny deficyt pkt. ECTS</b>									<b>14</b>	<b>0</b>						
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:									liczba egzaminów x	<b>3</b>	<b>3</b>					
									liczba zaliczeń +	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>4</b>				
									liczba projektów przejściowych #							

\* Wybór specjalności w trakcie I semestru studiów.

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 maja 2023 r.

## ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A



Wojskowa  
Akademia  
Techniczna

Wydział  
Elektroniki



**Opinia  
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia  
Wydziału Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej  
im. Jarosława Dąbrowskiego**

**Nr 65/RDK/WEL/2023 z dnia 11 maja 2023 r.**

**o projekcie programu studiów II stopnia  
na kierunku „energetyka”  
dla naborów rozpoczynających się od r.a. 2023/2024**

Na podstawie § 92 ust. 1 pkt 1 Statutu WAT, stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu WAT (tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), wyraża się następującą opinię:

Wydziałowa Rada ds. Kształcenia Wydziału Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego wyraża pozytywną opinię o projekcie programu studiów II stopnia na kierunku „energetyka” dla naborów rozpoczynających się od r.a. 2023/2024, stanowiącym Załącznik do niniejszej opinii.

**Przewodniczący Rady ds. Kształcenia**

*Jacek Jakubowski*  
**dr hab. inż. Jacek JAKUBOWSKI, prof. WAT**

Sporządził Robert Berczyński – Sekretarz Rady ds. Kształcenia



## ARKUSZ UZGODNIENÍ

do projektu programu studiów cywilnych

Jednostka organizacyjna: **Wydział Elektroniki**

Kierunek studiów: **energetyka**

Poziom studiów: **studia II stopnia**

Profil studiów: **ogólnoakademicki**

Rok rozpoczęcia kształcenia: **rok akademicki 2023/2024**

Nazwa komórki (jednostki) organizacyjnej, z którą projekt był uzgadniany	Stanowisko instytucji opiniującej (uzgodniono /nie uzgodniono) <i>Uwagi</i>	Stopień, imię, nazwisko i podpis osoby opiniującej
Rada Studentów WEL WAT	uzgodniono	stan: p. inż. Arkadiusz WAPSIŃSKI 