

Załącznik nr 4
do uchwały Senatu WAT nr 157/WAT/2020
z dnia 25 czerwca 2020 r.

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Kierunek studiów: Energetyka

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
Nr 157/WAT/2020 z dnia 25 czerwca 2020 r.***

***w sprawie ustalenia programów studiów
dla kierunku studiów „elektronika i telekomunikacja”, „energetyka”.***

Obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021

Warszawa

2020

PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów „Energetyka”

Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma(y) studiów	stacjonarna i niestacjonarna
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 i elektrotechnika (60%), inżynieria mechaniczna (30%), informatyka techniczna i telekomunikacja (5%), inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (5%)
Dyscyplina wiodąca: ¹	Automatyka, elektronika i elektrotechnika
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>	<i>Łączna liczba godzin Studia niestacjonarne (SN)</i>
Elektroenergetyka	906	608
Maszyny i urządzenia w energetyce	908	608

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów 90 pkt

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

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

¹ w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż jednej dyscypliny naukowej;

<i>W programie specjalności profilowanej przedmiotami wybieralnymi</i>	<i>Liczba punktów ECTS Studia stacjonarne (SS)</i>	<i>Liczba punktów ECTS Studia niestacjonarne (SN)</i>
Elektroenergetyka	47,5	32
Maszyny i urządzenia w energetyce	48,0	34

- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych² 6 pkt.

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 II stopnia stacjonarne i niestacjonarne: nie mniej niż 2 tygodnie, liczba punktów ECTS - 2 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 drugiego stopnia obowiązuje praktyka specjalistyczna (co najmniej 2 tygodnie / 2 pkt ECTS). Praktyki obowiązują zarówno na studiach stacjonarnych, jak i na niestacjonarnych i są realizowane w okresie lipiec-wrzesień - po I lub II sem. w zależności od naboru.

Zasady odbywania i zaliczania praktyk zawodowych w Wydziale Elektroniki WAT zostały określone Decyzją Dziekana Wydziału Elektroniki 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 inżynierskich³

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,

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

³ dotyczy kierunków studiów, absolwentom których nadawany jest tytuł zawodowy: inż., mgr inż.

- 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** - Inż⁴_P6S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
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 w zakresie fizyki, obejmującą podstawy fizyki kwantowej oraz fizyki jądrowej w tym wiedzę nie-zbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości nowych materiałów i działanie zaawansowanych elementów i układów energetycznych oraz w ich otoczeniu	P7S_WG
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 i sieci 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

⁴ w przypadku kompetencji inżynierskich;

K_W08	zna i rozumie podstawy budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych do przemiany energii, a także jej przejmowania i przenoszenia	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 pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń przekształtnikowych stosowanych w energetyce	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 i mobilnymi oraz metody składowania energii w systemie	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W13	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W14	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej w energetyce oraz konsekwencji wynikających z działania w warunkach niepewności i ryzyka	P7S_WK P7S_WK
K_W15	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz kierowania zespołami ludzkimi	P7S_WK
K_W16	ma rozszerzoną wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	P7S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI Absolwent:		
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	P7S_UW P7S_UO
K_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w każdym środowisku przy użyciu języków obcych	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	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 również pod względem ekonomicznym 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
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 Inż_P7S_UW
K_U15	potrafi dokonać identyfikacji zagadnień i problemów w złożonym zadaniu inżynierskim, wskazać odpowiednie metody i narzędzia ich rozwiązania	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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	potrafi przekazywać innym posiadaną wiedzę i umiejętności oraz informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej	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 z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych	P7S_KO P7S_KR
K_K05	rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_KK

**Grupy zajęć / przedmioty⁵ , ich skrócone opisy (programy ramowe),
przypisane do nich punkty ECTS
i efekty uczenia (odniesienie do efektów kierunkowych)**

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
1.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY (BHP) <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>			KW_24 KU_16 K_K01
2.	KIEROWANIE ZESPOŁAMI LUDZKIMI <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Krótki opis treści modułu na ogólnym poziomie i w sposób możliwie przystępny (program ramowy modułu). 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		K_W25 K_U01 K_U02 K_K01 K_K04 K_K05
3.	METODY PODEJMOWANIA DECYZJI <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		EiT_W01 EiT_W08 EiT_01 EiT_U01 EiT_U03 EiT_U08 EiT_K03 EiT_K05

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

⁶ nazwy grup zajęć / przedmiotów

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ W ENERGETYCE <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	2,0	AEE	K_W14 K_W15 K_U13 K_U18 K_K03
grupa treści kształcenia podstawowego				
1.	RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I STATYSTYKA MATEMATYCZNA <u>Treść programu ramowego:</u> Przedmiot służy do zrozumienia przez studentów wybranych pojęć i zagadnień statystyki matematycznej i nabycia wiedzy o najważniejszych metodach wnioskowania statystycznego.	4,0		K_W01 K_U07 K_U01
2.	METODY NUMERYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> Wprowadzenie do metod numerycznych: określoność i stabilność problemów, błędy, rozwiązywanie układów równań, interpolacja i aproksymacja, obliczanie całek, rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych, rozwiązywanie zagadnień brzegowych.	4,0		K_W01 K_W03 K_U01 K_K01
3.	WYBRANE ZAGADNIENIA FIZYKI KWANTOWEJ <u>Treść programu ramowego:</u> Zaprezentowano współczesne podejście do mechaniki kwantowej jako teorii operatorów hermitowskich w przestrzeni Hilberta. Rozpatrzono wybrane rozwiązania równania Schrodingera w jednym (1D) i trzech (3D) wymiarach. Przedstawione pojęcia służą lepszemu zrozumieniu podstaw współczesnej elektroniki ciała stałego ze szczególnym uwzględnieniem aparatu pojęciowego nowych technologii kwantowych i nanoelektroniki.	4,0		K_W01 K_W02 K_U01 K_U18 K_K01
4.	WYBRANE ZAGADNIENIA Z ANALIZY MATEMATYCZNEJ <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	4,0		K_W01 K_U07 K_U01
grupa treści kształcenia kierunkowego				
1.	MODELOWANIE ZAGADNIENI TERMOMECHANIKI <u>Treść programu ramowego:</u> Opis teoretyczny oraz metody rozwiązywania zagadnień z zakresu termomechaniki w aspekcie modelowania systemów energetycznych.	3,0	AEE	K_W01 K_W03 K_U08 K_U10 K_U15 K_K02 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	MODELOWANIE ZAGADNIENÍ ELEKTROTECHNIKI <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>	3,0	AEE	K_W02 K_W12 K_W08 K_U01 K_U07 K_U10 K_K04
3.	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA W ENERGETYCE Z CAD <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Proces projektowania elementów infrastruktury przesyłowej mediów w energetyce. Projektowanie zbiorników ciśnieniowych, elementów połączeń rurowych oraz zaworów. Zastosowanie systemów komputerowego wspomaganie projektowania w procesie konstruowania elementów urządzeń energetycznych (CAD/CAE).</i>	4,0	AEE	K_W06 K_W05 K_U03 K_U01 K_U15 K_U02 K_K04
4.	MODELOWANIE SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wykład(sys- system): Wstęp-systemy, przykłady, modelowanie i symulacja. Rola modelowania matematycznego. Właściwości i zachowanie systemów, podobieństwa, analogie, różnorodność. Stany ustalone i dynamiczne pracy sys.. Typowe cechy i właściwości sys. I modeli. Kilka przykładów z dziedziny elektroenergetyki, z dziedziny sys. Gazowniczych i sys. Ciepłowniczych. Komputerowe wyznaczanie stanów, metody numeryczne. Regulacja i sterowanie sys. Struktury obiegu sygnałów. Wykorzystanie symulacji do typowych analiz. Wybrane modele na styku zagadnień techniczno- ekonomicznych. Rola metod AI. I metod zgłębiania danych w modelowaniu sys. Podstawowe oprogramowanie. Ćwiczenia: Modelowanie podstawowych elementów sys. Elektroenergetycznych, sys. Gazowniczych i sys. Ciepłowniczych oraz interakcji tych elementów, badanie stanów pracy. Modelowanie i badanie wybranych stanów nieustalonych pracy systemów oraz wybranych związków techniczno-ekonomicznych.</i>	4,0	AEE	K_W06 K_U04 K_U08 K_U13 K_K04
5.	SIECI KOMPUTEROWE I BAZY DANYCH <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Nauka podstawowych wiadomości o budowie i działaniu sieci komputerowych, usługi sieciowe, rola baz danych w systemach informatycznych, relacyjne bazy danych, podstawy języka SQL.</i>	3,0	AEE	K_W08 K_W09 K_U14 K_U07 K_U14 K_U01 K_K01

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
6.	PODSTAWY ENERGETYKI JĄDROWEJ <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot ma za zadanie zaznajomienie studentów z budową i działaniem elektrowni jądrowych, pracujących w oparciu o reaktory lekkowodne, tak wrzące, jak i ciśnieniowe. Dużą uwagę poświęcono omówieniu procesów fizycznych zachodzących w reaktorze jądrowym, takich jak: moderacja, transport i dyfuzja neutronów oraz reakcja łańcuchowa rozszczepienia. Poruszane są też zagadnienia stanu ustalonego, samoistnej i wymuszonej zmiany mocy, sterowania za pomocą neutronów opóźnionych. Przedyskutowano też problem gospodarki paliwem jądrowym w aspekcie jego przygotowania i utylizacji oraz związany z tym problem bezpieczeństwa i ochrony środowiska</i>	3,0	ISGE	K_W02 K_W11 K_U14 K_K02
7.	SENSORY W ENERGETYCE <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 obrazowania. Układy kondycjonowania i przetwarzania sygnałów. Czujniki zintegrowane i sieci czujników.</i>	2,0	AEE	T2A_W01 T2A_W07 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07 T2A_W02 T2A_W05
8.	SELECTED PROBLEMS OF DYNAMIC SYSTEMS THEORY (W JĘZ. ANGIELSKIM) <u>Treść programu ramowego:</u> <i>The subject introduces the basic notions of dynamic systems: state space 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>	2,0	AEE	K_W01 K_W07 K_U01 K_U03 K_K03
Specjalność ELEKTROENERGETYKA				
grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne				
1.	LABORATORIUM PROBLEMOWE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>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.</i>	2,0	AEE	K_U01 K_U03 K_K01 K_K04

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
2.	URZĄDZENIA KLIMATYZACYJNE I CHŁODNICZE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Podstawowe procesy technologii klimatyzacyjnej i chłodniczej. Wymiana i przewodzenie ciepła. Chłodziarki i pompy ciepła. Urządzenia klimatyzacyjne. Systemy klimatyzacji.</i>	2,0	IM	K_W08 K_W09 K_U13 K_K02
3.	ZAAWANSOWANE METODY I TECHNIKI POZYSKIWANIA PALIW I ENERGII <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>	2,0	IM	K_W11 K_U05 K_K01
4.	TORY PRĄDOWE I UKŁADY STYKOWE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Wstęp, klasyfikacja torów prądowych i układów stykowych. Narażenia napięciowe, obciążenia prądowe i nietypowe warunki pracy. Obciążalność prądowa ciągła i zwarciowa. Obciążalność elektrodynamiczna. Zagadnienie łuku elektrycznego i napięcia powrotne. Analiza przebiegu ruchu styków podczas ich zamykania i po ich zderzeniu się. Zagadnienia związane z eksploatacją zestyków.</i>	2,0	AEE	K_W08 K_W09 K_U10
5.	STEROWANIE SYSTEMAMI ELEKTROENERGETYCZNYMI <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Struktura systemu elektromagnetycznego (SEE). Modelowanie matematyczne linii, transformatorów i sieci przesyłowej. Obliczenia rozpiływowe 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.</i>	2,0	AEE	W04 W06 W07 U08 U09 U16 K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
6.	ELEKTROENERGETYCZNE SIECI ROZDZIELCZE <u>Treść programu ramowego:</u> Wykład: <i>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 zwarciove. Dobór przewodów elektroenergetycznych. Praca punktu neutralnego sieci. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach o napięciu powyżej 1 kV.</i> Projekt: <i>Wykonanie zadania projektowego z elektroenergetycznych sieci rozdzielczych w obiekcie przemysłowym.</i>	2,0	AEE	K-W04 K_U13 K_U17 K_K02 K_K04
7.	MOBILNE URZĄDZENIA ENERGETYCZNE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Napęd elektryczny w urządzeniach mobilnych. Przenośne narzędzia z napędem elektrycznym. Urządzenia elektrotermiczne. Urządzenia oświetleniowe. Zabezpieczenie odbiorników elektrycznych. Elektrotechniczne źródła prądu. Systemy zasilania awaryjnego. Zespoły prądotwórcze. Elektrotechniczne źródła prądu.</i>	2,0	AEE	K_W09 K_W11 K_U14 K_K01
8.	PROGRAMOWANE UKŁADY STEROWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>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.</i>	3,0	AEE	K_W06 K_U12 K_1
Specjalność MASZYNY I URZĄDZENIA W ENERGETYCE				

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
1.	LABORATORIUM PROBLEMOWE Treść programu ramowego: 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.	2,0	AEE	K_U01 K_U03 K_K01 K_K04
2.	URZĄDZENIA KLIMATYZACYJNE I CHŁODNICZE Treść programu ramowego: Podstawowe procesy technologii klimatyzacyjnej i chłodniczej. Wymiana i przewodzenie ciepła. Chłodziarki i pompy ciepła. Urządzenia klimatyzacyjne. Systemy klimatyzacji.	2,0	IM	K_W08 K_W09 K_U13 K_K02
3.	ZAAWANSOWANE METODY I TECHNIKI POZYSKIWANIA PALIW I ENERGII Treść programu ramowego: Prognozy rozwoju technologii syntezy jądrowej. Pozyskiwanie gazu i ropy naftowej ze struktury łupkowych. Zgazowywanie węgla jako efektywne źródło pozyskiwania wysokoenergetycznych paliw. Technologie wykorzystania biomasy i odpadów rolniczych. Spalanie tlenowe a energetyka oparta na węglu. Wysokosprawne nadkrytyczne bloki energetyczne węglowe.	2,0	IM	K_W11 K_U05 K_K01
4.	PROTOTYPOWANIE MASZYN I URZĄDZEŃ Treść programu ramowego: 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.	3,0	AEE	K_W03 K_W04 K_U08 K_U05

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
5.	TRANSPORT MEDIÓW ENERGETYCZNYCH <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	2,0	AEE	K_W04 K_W08 K_W09 K_U12 K_U13 K_U15 K_K02
6.	INŻYNIERIA EKSPLOATACJI MASZYN W ENERGETYCE <u>Treść programu ramowego:</u> 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 wspomagania zarządzania eksploatacją.	2,0	AEE	K_W04 K_W07 K_U08 K_U12 K_K02 K_K05
7.	HYDROTRONICZNE UKŁADY NAPĘDOWE <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	2,0	AEE	K_W06 K_W07 K_W11 K_W14 K_W18 K_W19 K_U01 K_U02 K_U03 K_U15 K_U17 K_U19 K_K01 K_K02 K_K06
8.	PODSTAWY ENERGETYKI NIEKONWENCJONALNEJ <u>Treść programu ramowego:</u> 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.	2,0	AEE	K_W04 K_W06 K_W11 K_U08 K_U09 K_U14 K_K02 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
praca dyplomowa				
1.	SEMINARIA PRZEDDYPLOMOWE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Seminarium – dyskusja nad propozycjami tematów prac dyplomowych i form realizacji poszczególnych zadań.</i>	1	AEE	K_W20 K_U01 K_U02 K_K04
2.	SEMINARIA DYPLOMOWE <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>	2	AEE	K_W01 K_W03 K_W13 K_U01 K_U03 K_U02 K_U04 K_K01 K_K04
3.	PRACA DYPLOMOWA <u>Treść programu ramowego:</u> <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>	20,0	AEE	K_W17 K_W20 K_U01 K_K03 K_K04
4.	praktyka specjalistyczna	2,0	AEE	K_W18 K_W19 K_W21 K_W22 K_U02 K_U05 K_U16 K_U19 K_U20 K_U21 K_K01
Razem		90		

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się⁸ osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

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

Weryfikacji podlegają efekty uczenia się 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.

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się 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 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 osiąganych przez studenta zakładanych efektów uczenia się polega na ocenie przez nauczyciela akademickiego poziomu osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się.

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

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

Plany studiów - załączniki nr 1.

⁸ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. umiędcości naukowe	ECTS udział NA	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					
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		88	8,0		4,0	66	22				4				84	8					
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)		4				4					4	+					ZBHIP				
2 kierowanie zespołami ludzkimi		30	3,0		1,5	16	14								30	+	3	WCY/WEL			
3 metody podejmowania decyzji		30	3,0		1,5	30									30	+	3	WEL/ISE			
4 zarządzanie jakością w energetyce		24	2,0		1,0	16	8								24	+	2	WIM/IPIT			
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		182	16,0	3,5	8,0	90	84	8			138	12,0	44	4							
1 rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna		46	4,0		2,0	24	22				46	X	4				WCY				
2 metody numeryczne		46	4,0	1,5	2,0	22	24				46	X	4				WEL/ISE				
3 wybrane zagadnienia fizyki kwantowej		46	4,0	2,0	2,0	22	16	8			46	+	4				WEL/IRE				
4 wybrane zagadnienia z analizy matematycznej		44	4,0		2,0	22	22						44	X	4		WCY				
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		316	24,0	17,0	13,0	148	92	64		12	122	10,0	194	14							
1 modelowanie zagadnień termomechaniki	AEE	30	3,0	2,0	1,5	14	16				30	X	3				WIM/MIIO				
2 komputerowe wspomaganie projektowania w energetyce z CAD	AEE	46	4,0	2,0	2,0	10	14	22			46	+	4				WIM/IRKM				
3 sieci komputerowe i bazy danych	AEE	46	3,0	2,0	2,0	22		24			46	+	3				WEL/ISE				
4 modelowanie zagadnień elektrotechniki	AEE	30	3,0	2,0	1,5	14	16						30	X	3		WEL				
5 modelowanie systemów energetycznych	AEE	46	4,0	3,0	2,0	22	24						46	X	4		WEL/ISE				
6 podstawy energetyki jądrowej	ISGE	44	3,0	2,0	1,5	24	8			12			44	+	3		WEL/ISE				
7 sensory w energetyce	AEE	44	2,0	2,0	1,5	22	10	12					44	+	2		IOE				
8 Selected problems of dynamic systems theory (w jęz. angielskim)	AEE	30	2,0	2,0	1,0	20	4	6					30	+	2		WEL/ISE				
D. Grupa treści wybieralnych		292	17,0	11,5	10,0	146	18	40	56	32	130	7,0	162	10							
1 sterowanie systemami elektroenergetycznymi	AEE	44	2,0	1,5	1,0	28				16	44	+	2				WEL/ISE				
2 elektroenergetyczne sieci rozdzielcze	AEE	40	2,0	1,5	1,0	20			20		40	+	2				WEL/ISE				
3 programowane układy sterowania	AEE	46	3,0	2,0	2,0	18		28			46	+	3				WEL/ISE				
4 urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze	IM	30	2,0	1,0	1,5	14	12	4					30	+	2		WIM/IPIT				
5 zaawansowane metody i techniki pozyskiwania paliw i energii	IM	24	2,0	1,5	1,0	12				12			24	+	2		WML				
6 tory prądowe i układy stykowe	AEE	44	2,0	1,5	1,0	24			20				44	+	2		WEL/ISE				
7 mobilne urządzenia energetyczne	AEE	44	2,0	1,5	1,5	30	6	8					44	+	2		WIM/IRKM				
8 laboratorium problemowe	AEE	20	2,0	1,0	1,0				16	4			20	+	2		WEL/ISE				
E. Praca dyplomowa		28	23,0	18,0	11,5					28	8	1			20	22					
2 seminaria przeddyplomowe	AEE	8	1,0	0,5	0,5					8	8	+	1				WEL/ISE				
3 seminaria dyplomowe	AEE	20	2,0	1,5	1,0					20					20	+	2	WEL/ISE			
4 praca dyplomowa	AEE		20,0	16,0	10,0											20	WEL i WIM				
F. praktyka zawodowa		liczba tygodni	2,0	2,0	1,0	termin realizacji								2							
1 specjalistyczna	AEE	≥ 2	2,0	2,0	1,0	w okresie lipiec-wrzesień - po I lub II sem. w zależności od naboru								+	2		WEL i WIM				
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS			906	90,0	52,0	47,5	450	216	112	56	72	402	30,0	400	30,0	104	30,0				
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS												16		10							
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:											liczba egzaminów		x	3	3						
											liczba zaliczeń		+	8	8		1				
											liczba projektów przejściowych		#								
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 czerwca 2020 r.																					

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA (MAGISTERSKIE) O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA
KIERUNEK STUDIÓW: ENERGETYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Maszyny i urządzenia w energetyce

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY		Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	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						
A. Grupa treści kształcenia ogólnego				88	8,0		4,0	66	22				4				84	8					
1	bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)		4					4	+										ZBHP				
2	kierowanie zespołami ludzkimi		30	3,0		1,5	16	14								30	+	3	WCY/WEL				
3	metody podejmowania decyzji		30	3,0		1,5	30									30	+	3	WEL/ISE				
4	zarządzanie jakością w energetyce		24	2,0		1,0	16	8								24	+	2	WIM/IPiT				
B. Grupa treści kształcenia podstawowego				182	16,0	3,5	8,0	90	84	8			138	12,0	44	4							
1	rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna		46	4,0		2,0	24	22				46	X	4					WCY				
2	metody numeryczne		46	4,0	1,5	2,0	22	24				46	X	4					WEL/ISE				
3	wybrane zagadnienia fizyki kwantowej		46	4,0	2,0	2,0	22	16	8			46	+	4					WEL/IRE				
4	wybrane zagadnienia z analizy matematycznej		44	4,0		2,0	22	22							44	X	4		WCY				
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego				316	24,0	17,0	13,0	148	92	64		12	122	10,0		194	14						
1	modelowanie zagadnień termomechaniki	AEE	30	3,0	2,0	1,5	14	16					30	X	3				WIM/IMiO				
2	modelowanie zagadnień elektrotechniki	AEE	30	3,0	2,0	1,5	14	16							30	X	3		WEL				
3	komputerowe wspomaganie projektowania w energetyce z CAD	AEE	46	4,0	2,0	2,0	10	14	22			46	+	4					WIM/IRiKM				
4	modelowanie systemów energetycznych	AEE	46	4,0	3,0	2,0	22	24							46	X	4		WEL/ISE				
5	sieci komputerowe i bazy danych	AEE	46	3,0	2,0	2,0	22		24			46	+	3					WEL/ISE				
6	podstawy energetyki jądrowej	ISGE	44	3,0	2,0	1,5	24	8		12					44	+	3		WEL/ISE				
7	sensory w energetyce	AEE	44	2,0	2,0	1,5	22	10	12						44	+	2		IOE				
8	Selected problems of dynamic systems theory (w jęz. angielskim)	AEE	30	2,0	2,0	1,0	20	4	6						30	+	2		WEL/ISE				
D. Grupa treści wybieralnych				294	17,0	12,5	10,5	110	88	58	16	22	132	7,0	162	10							
1	laboratorium problemowe	AEE	20	2,0	1,0	1,0				16	4				20	+	2		WIM/IRiKM				
2	urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze	IM	30	2,0	1,0	1,5	14	12	4						30	+	2		WIM/IPiT				
3	zaawansowane metody i techniki pozyskiwania paliw i energii	IM	24	2,0	2,0	1,0	12				12				24	+	2		WML				
4	prototypowanie maszyn i urządzeń	AEE	44	3,0	2,0	1,5	8		36			44	+	3					WIM/IRiKM				
5	transport mediów energetycznych	AEE	44	2,0	1,5	1,0	18	14	6	6	44	+	2					WIM/IPiT					
6	inżynieria eksploatacji maszyn w energetyce	AEE	44	2,0	1,5	1,0	22	22							44	+	2		WIM/IPiT				
7	hydrotroniczne układy napędowe	AEE	44	2,0	1,5	1,5	16	16	12			44	+	2					WIM/IRiKM				
8	podstawy energetyki niekonwencjonalnej	AEE	44	2,0	2,0	2,0	20	24							44	+	2		WIM/IMiO				
E. Praca dyplomowa				28	23,0	18,0	11,5					28	8	1			20	22					
2	seminaria przeddyplomowe	AEE	8	1,0	0,5	0,5					8	8	+	1					WEL/ISE				
3	seminaria dyplomowe	AEE	20	2,0	1,5	1,0					20						20	+	2	WEL/ISE			
4	praca dyplomowa	AEE		20,0	16,0	10,0												20	WEL i WIM				
F. praktyka zawodowa				liczba tygodni		2,0	2,0	1,0	termin realizacji							2							
1	specjalistyczna	AEE	≥ 2	2,0	2,0	1,0	w okresie lipiec-wrzesień - po I lub II sem. w zależności od naboru									+	2			WEL i WIM			
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS				908	90,0	53,0	48,0	414	286	130	16	62	404	30,0	400	30,0	104	30,0					
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS														16	10								
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:													liczba egzaminów x		3	3							
													liczba zaliczeń +		8	8	1						
													liczba projektów przejściowych #										
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 czerwca 2020 r.																							

PLAN NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA (MAGISTERSKIE) O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

KIERUNEK STUDIÓW: ENERGETYKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Maszyny i urządzenia w energetyce

początek 2020 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY		Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. uniwersyteckie naukowe	ECTS udział NA	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		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			62	8,0		1,5	48	14				4				58	8		
1	bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)		4				4					4	+					ZBHP	
2	kierowanie zespołami ludzkimi		20	3,0		0,5	12	8								20	+	3	WCY/WEL
3	metody podejmowania decyzji		20	3,0		0,5	20									20	+	3	WEL/ISE
4	zarządzanie jakością w energetyce		AEE	18	2,0	0,5	12	6								18	+	2	WIM/IPIT
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			118	16,0	3,5	4,0	58	54	6			90	12,0	28	4				
1	rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna		30	4,0		1,0	16	14				30	X	4				WCY	
2	metody numeryczne		30	4,0	1,5	1,0	14	16				30	X	4				WEL/ISE	
3	wybrane zagadnienia fizyki kwantowej		30	4,0	2,0	1,0	14	10	6			30	+	4				WEL/IRE	
4	wybrane zagadnienia z analizy matematycznej		28	4,0		1,0	14	14						28	X	4		WCY	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			208	24,0	17,0	7,0	94	56	58			74	10,0	134	14				
1	modelowanie zagadnień termomechaniki		AEE	18	3,0	2,0	0,5	8	10			18	X	3				WIM/IMIIO	
2	komputerowe wspomaganie projektowania w energetyce z CAD		AEE	28	4,0	2,0	1,0	6	10	12		28	+	4				WIM/IRIKM	
3	sieci komputerowe i bazy danych		AEE	28	3,0	2,0	1,0	8		20		28	+	3				WEL/ISE	
4	modelowanie zagadnień elektrotechniki		AEE	20	3,0	2,0	0,5	12	8					20	X	3		WEL	
5	modelowanie systemów energetycznych		AEE	28	4,0	3,0	1,0	12	16					28	X	4		WEL/ISE	
6	podstawy energetyki jądrowej		ISGE	28	3,0	2,0	1,0	16		12				28	+	3		WEL/ISE	
7	sensory w energetyce		AEE	28	2,0	2,0	1,0	12	8	8				28	+	2		IOE	
8	Selected problems of dynamic systems theory (w jęz. angielskim)		AEE	30	2,0	2,0	1,0	20	4	6				30	+	2		WEL/ISE	
D. Grupa treści wybieralnych			192	17,0	12,5	9,0	74	52	42	12	12	84	7,0	108	10				
1	laboratorium problemowe		AEE	16	2,0	1,0	1,0			12	4			16	+	2		WIM/IRIKM	
2	urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze		IM	18	2,0	1,0	1,0	10	4	4				18	+	2		WIM/IPIT	
3	zaawansowane metody i techniki pozyskiwania paliw i energii		IM	18	2,0	2,0	1,0	10			8			18	+	2		WML	
4	prototypowanie maszyn i urządzeń		AEE	28	3,0	2,0	1,5	8		20		28	+	3				WIM/IRIKM	
5	transport mediów energetycznych		AEE	28	2,0	1,5	1,0	12	10	6		28	+	2				WIM/IPIT	
6	inżynieria eksploatacji maszyn w energetyce		AEE	28	2,0	1,5	1,0	14	14					28	+	2		WIM/IPIT	
7	hydrotroniczne układy napędowe		AEE	28	2,0	1,5	1,5	8	8	12		28	+	2				WIM/IRIKM	
8	podstawy energetyki niekonwencjonalnej		AEE	28	2,0	2,0	1,0	12	16					28	+	2		WIM/IMIIO	
E. Praca dyplomowa			28	23,0	18,0	11,5					28	8	1			20	22		
2	seminaria przeddyplomowe		AEE	8	1,0	0,5	0,5				8	8	+	1				WEL/ISE	
3	seminaria dyplomowe		AEE	20	2,0	1,5	1,0				20					20	+	2	WEL/ISE
4	praca dyplomowa		AEE		20,0	16,0	10,0										20	WEL i WIM	
F. praktyka zawodowa			liczba tygodni		2,0	2,0	1,0	termin realizacji							2				
1	specjalistyczna		AEE	≥ 2	2,0	2,0	1,0	w okresie lipiec-wrzesień - po I lub II sem. w zależności od naboru							+	2		WEL i WIM	
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS			608	90,0	53,0	34,0	274	176	106	12	40	260	30,0	270	30,0	78	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													16	10					
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:												liczba egzaminów x		3	3				
												liczba zaliczeń +		8	8	1			
												liczba projektów przejściowych #							
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 czerwca 2020 r.																			



GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. umiędzielnienie naukowe	ECTS udział NA	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		
A.Grupa treści kształcenia ogólnego		62	8,0		1,5	48	14				4				58	8		
1 bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)		4				4					4	+					ZBiHP	
2 kierowanie zespołami ludzkimi		20	3,0		0,5	12	8								20	+	3	WCY/WEL
3 metody podejmowania decyzji		20	3,0		0,5	20									20	+	3	WEL/ISE
4 zarządzanie jakością w energetyce	AEE	18	2,0		0,5	12	6								18	+	2	WIM/IPiT
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		118	16,0	3,5	4,0	58	54	6			90	12,0	28	4				
1 rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna		30	4,0		1,0	16	14				30	X	4				WCY	
2 metody numeryczne		30	4,0	1,5	1,0	14	16				30	X	4				WEL/ISE	
3 wybrane zagadnienia fizyki kwantowej		30	4,0	2,0	1,0	14	10	6			30	+	4				WEL/IRE	
4 wybrane zagadnienia z analizy matematycznej		28	4,0		1,0	14	14						28	X	4		WCY	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		208	24,0	17,0	7,0	94	56	58			74	10,0	134	14				
1 modelowanie zagadnień termomechaniki	AEE	18	3,0	2,0	0,5	8	10				18	X	3				WIM/IMiO	
2 komputerowe wspomaganie projektowania w energetyce z CAD	AEE	28	4,0	2,0	1,0	6	10	12			28	+	4				WIM/IRiKM	
3 sieci komputerowe i bazy danych	AEE	28	3,0	2,0	1,0	8		20			28	+	3				WEL/ISE	
4 modelowanie zagadnień elektrotechniki	AEE	20	3,0	2,0	0,5	12	8						20	X	3		WEL	
5 modelowanie systemów energetycznych	AEE	28	4,0	3,0	1,0	12	16						28	X	4		WEL/ISE	
6 podstawy energetyki jądrowej	ISGE	28	3,0	2,0	1,0	16		12					28	+	3		WEL/ISE	
7 sensory w energetyce	AEE	28	2,0	2,0	1,0	12	8	8					28	+	2		IOE	
8 Selected problems of dynamic systems theory (w jęz. angielskim)	AEE	30	2,0	2,0	1,0	20	4	6					30	+	2		WEL/ISE	
D. Grupa treści wybieralnych		192	17,0	11,5	7,0	88	8	32	44	20	84	7,0	108	10				
1 sterowanie systemami elektroenergetycznymi	AEE	28	2,0	1,5	1,0	20				8	28	+	2				WEL/ISE	
2 elektroenergetyczne sieci rozdzielcze	AEE	28	2,0	1,5	1,5	12			16		28	+	2				WEL/ISE	
3 programowane układy sterowania	AEE	28	3,0	2,0	1,0	8		20			28	+	3				WEL/ISE	
4 urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze	IM	18	2,0	1,0	0,5	10	4	4					18	+	2		WIM/IPiT	
5 zaawansowane metody i techniki pozyskiwania paliw i energii	IM	18	2,0	1,5	0,5	10				8			18	+	2		WML	
6 tory prądowe i układy stykowe	AEE	28	2,0	1,5	1,0	12			16				28	+	2		WEL/ISE	
7 mobilne urządzenia energetyczne	AEE	28	2,0	1,5	1,0	16	4	8					28	+	2		WIM/IRiKM	
8 laboratorium problemowe	AEE	16	2,0	1,0	0,5				12	4			16	+	2		WEL/ISE	
E. Praca dyplomowa		28	23,0	18,0	11,5					28	8	1			20	22		
2 seminaria przeddyplomowe	AEE	8	1,0	0,5	0,5					8	8	+	1				WEL/ISE	
3 seminaria dyplomowe	AEE	20	2,0	1,5	1,0					20					20	+	2	WEL/ISE
4 praca dyplomowa	AEE		20,0	16,0	10,0										20		WEL i WIM	
F. praktyka zawodowa	liczba tygodni	2,0	2,0	1,0		termin realizacji								2				
1 specjalistyczna	AEE	≥ 2	2,0	2,0	1,0	w okresie lipiec-wrzesień - po I lub II sem. w zależności od naboru								+	2		WEL i WIM	
OGÓŁEM GODZIN * / pkt. ECTS		608	90,0	52,0	32,0	288	132	96	44	48	260	30,0	270	30,0	78	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS											16		10					
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:											liczba egzaminów	x	3	3				
											liczba zaliczeń	+	8	8	1			
											liczba projektów przejściowych	#						
Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 25 czerwca 2020 r.																		