

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

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów pierwszy

Kierunek studiów: Energetyka

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

Obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020

Warszawa

2019

PROGRAM STUDIÓW
dla kierunku studiów „Energetyka”

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

Kierunek studiów przyporządkowany jest do (wartości średnie):

Specjalność: Elektroenergetyka

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

Dyscyplina wiodąca:¹ Automatyka, elektronika i elektrotechnika

Język studiów polski

Liczba semestrów siedem

Łączna liczba godzin

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

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów 210 pkt

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

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

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

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

- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych²

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

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

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

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

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

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

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

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich³

i jest ujęty w trzech kategoriach:

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

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.

- 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** - Inż⁴_P6S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

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

⁴ w przypadku kompetencji inżynierskich;

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

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

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

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

**Grupy zajęć / 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
grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne				
1.	ETYKA ZAWODOWA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Etyka ogólna, która jest podstawą do etyki zawodowej: przedmiot i działy etyki, podstawowe pojęcia i kategorie etyczne, systemy i kierunki etyczne. Etyka zawodowa: istota i zadania etyk zawodowych, istota i funkcje kodeksów etycznych, tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne oraz wymogi etyczne w zawodach technicznych.</i>	1,5	NKSM	K_W15 K_U29 K_K03

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

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

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
9.	BHP <u>Treść programu ramowego:</u> <i>BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)-reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków I w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.</i>	0		K_W16 K_U27 K_K02
10.	HISTORIA POLSKI - wybrane aspekty <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Historia Polski od początku polskiej państwowości do przełomu XX i XXI wieku: Polska Piastów, Jagiellonów, władców elekcyjnych, epoka rozbiorów, odzyskanie niepodległości w 1918 r. oraz dzieje państwa polskiego w okresie międzywojennym, II wojnie światowej i po jej zakończeniu.</i>	2,0	H	K_W23 K_U30 K_K02
grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe				
1.	MATEMATYKA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie algebry z geometrią analityczną, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.</i>	6,0	AEE	K_W01 K_U07 K_U20 K_U01 K_K01
2.	MATEMATYKA 2 <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste, ciągi liczbowe i szeregi liczbowe; rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.</i>	6,0	AEE	K_W01 K_U07 K_U20 K_U01 K_K01
3.	MATEMATYKA 3 <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: równania różniczkowe zwyczajne, rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; elementy rachunku prawdopodobieństwa</i>	4,0	AEE	K_W01 K_U07 K_U20 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
4.	<p>PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> <i>Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu równoległym i środkowym. Normalizacja w zakresie dokumentacji technicznej. Zapoznanie się z podstawowym oprogramowaniem wspomagającym proces tworzenia dokumentacji technicznej.</i></p>	3,0	IM	K_W08 K_U26 K_K01
5.	<p>WPROWADZENIE DO METROLOGII</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> <i>Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.</i></p>	2,0	AEE	K_W14 K_U26 K_K01
6.	<p>FIZYKA 1</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> <i>Moduł obejmuje podstawowe informacje z następujących działów:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a) <i>Kinematyka i dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej</i> b) <i>Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii</i> c) <i>Szczególna i ogólna teorii sprężystości</i> d) <i>Natura sił</i> e) <i>Elektrostatyka</i> f) <i>Magnetostatyka</i> g) <i>Teoria drgań</i> h) <i>Ruch falowy</i> i) <i>Elektrodynamika</i> j) <i>Obwody prądu zmiennego</i> k) <i>Akustyka i optyka</i> l) <i>Termodynamika</i> 	6,0	AEE	K_W01 K_U01
7.	<p>FIZYKA 2</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> <i>Moduł Fizyka obejmuje informacje z następujących działów:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a) <i>Podstawy mechaniki kwantowej i znaczenie pomiaru w fizyce</i> b) <i>Atom wodoru i sposób zastosowania do jego badania metod mechaniki kwantowej</i> c) <i>Rola orbitali atomowych w uzasadnieniu istnienia układu okresowego</i> d) <i>Wiązania chemiczne</i> e) <i>Podstawy fizyki półprzewodników ze szczególnym uwzględnieniem ich najważniejszych zastosowań we współczesnej technice</i> <p><i>Omówienie podstaw fizyki jądrowej i zasady działania reaktorów jądrowych</i></p>	4,0	AEE	K_W01 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
8.	CHEMIA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Struktura materii i budowa atomów i cząsteczek Właściwości stanów skupienia materii Kinetyka i równowagi reakcji chemicznych Chemia roztworów (reakcje wymiany protonu, elektronów, cząsteczek lub jonów) Elektrochemia (ogniwa i korozja) Elementy chemii organiczne, analitycznej i procesowej. Chemia i środowisko przyrodnicze.</i>	5	IC	K_W01 K_W09 K_U01 K_U03 K_U06 K_K01 K_K08
9.	ELEKTROTECHNIKA <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Podstawowe pojęcia, wielkości i prawa w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego. Obwody prądu harmonicznego, metody analizy obwodów elektrycznych, analiza obwodów nieliniowych, układy trójfazowe, rezonans w obwodach elektrycznych, stany nieustalone w obwodach liniowych, podstawowe pojęcia pola elektrycznego i magnetycznego, zjawisko indukcji elektromagnetycznej.</i>	6	AEE	K_W02 K_W08 K_W10 K_U07 K_U12 K_K04
10.	MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Przedmiot wprowadza w podstawy inżynierii materiałowej. Pozwala zapoznać słuchaczy z budową materiałów i podstawowymi wielkościami charakteryzującymi ich właściwościami mechaniczne, strukturalne i fizykochemiczne. Moduł ma nauczyć studentów zasad doboru materiałów spełniających wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne maszyn. Zapoznać słuchaczy z ogólną charakterystyką podstawowych materiałów konstrukcyjnych jak: stopy metali, materiały ceramiczne, tworzywa sztuczne oraz materiały kompozytowe. Słuchacze mają również zapoznać się z podstawowymi metodykami badawczymi stosowanymi w inżynierii materiałowej.</i>	5	IM	K_W05 K_U19 K_K04
11.	MECHANIKA TECHNICZNA 1 <u>Treść programu ramowego:</u> <i>Podstawowe pojęcia i aksjomaty statyki. Redukcja i równowaga układów sił. Modelowanie i reakcje. Zagadnienia tarcia. Ruch punktu materialnego. Kinematyka ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego ciała sztywnego. Chwilowy środek obrotu. Metoda superpozycji w ruchu płaskim. Prawa Newtona. Równania różniczkowe ruchu punktu. Tensor bezwładności ciała sztywnego. Podstawy dynamiki punktu materialnego, układów punktów materialnych i ciał sztywnych. Dynamika ruchu obrotowego i ruchu płaskiego ciała sztywnego.</i>	4	IM	K_W05 K_U23 K_K04

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

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

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
8.	<p>MECHANIKA PŁYNÓW 2</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> <i>Jednowymiarowe równanie zachowania, przepływy z wymianą ciepła, przepływy w dyszach. Jednowymiarowa teoria maszyn wirnikowych. Podstawowe równanie promieniowych maszyn przepływowych, dynamiczne oddziaływanie strumienia na powierzchnie nieruchome i powierzchnie ruchome. Wybrane zagadnienia opływu profilu izolowanego, charakterystyki aerodynamiczne profilu. Dynamika przepływu gazu przez kanały między łopatkowe maszyn osiowych. Przepływ płaski przez palisadę profili.</i></p>	2	IM	K_W01 K_W06 K_U01 K_U14
9.	<p>OCHRONA ŚRODOWISKA W ENERGETYCE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> <i>Treści kształcenia: Rodzaje zanieczyszczeń oraz ich szkodliwość: SO₂, NO_x, CO, sadza, węglowodory, CO₂. Przepisy i regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska. Pierwotne metody zmniejszania emisji zanieczyszczeń. Metody wtórne zmniejszania emisji SO₂ i NO_x. Odpylanie gazów. Ochrona wód powierzchniowych. Gospodarka ściekowa. Zagospodarowanie stałych odpadów paleniskowych. Ochrona przed hałasem. Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym. Potencjał i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Podstawowe technologie energetyki odnawialnej: woda, wiatr, biomasa, słońce, geotermia. Lokalne i systemowe układy wytwarzania energii. Uwarunkowania ekonomiczne wykorzystania energii odnawialnej.</i></p>	3,0	ISGE	K_W02 K_W07 K_W13 K_W16 K_U01 K_U21 K_U24 K_K02 K_U14 K_U23
10.	<p>ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> <i>Systemy energetyczne i rodzaje energii odnawialnej. Energia słoneczna. Energia wiatrowa Hydroenergia. Energia geotermalna Bioenergia. Energia z zastosowania wodoru jako paliwa przyszłości.</i></p>	3	AEE	K_W13 K_U24 K_K01
11.	<p>PROJEKTOWANIE W ENERGETYCE</p> <p><u>Treść programu ramowego:</u> <i>Proces projektowania elementów maszyn. Obliczenia konstrukcyjne w zakresie projektowania: Połączeń rozłącznych i nierozłącznych, osi i wałów, łożyskowania wałów, przekładni pasowych i zębatych.</i></p>	4	ISGE	K_W06 K_W05 K_U03 K_U01 K_U12 K_U02 K_K04

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu ⁶ : skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny ⁷	odniesienie do efektów kierunkowych
6.	HYDROTRONICZNE UKŁADY STEROWANIA <u>Treść programu ramowego:</u> Zapoznanie z budową hydrotronicznych układów napędowych stosowanych w procesach wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej i sposobami sterowania nimi. Pojęcia i definicje układów hydrotronicznych. Parametry techniczne charakteryzujące zespoły i elementy układów hydrotronicznych. Parametry techniczne charakteryzujące zespoły i elementy układów hydrotronicznych. Sposoby sterowania układami hydrotronicznymi. Materiały eksploatacyjne stosowane w układach hydrotronicznych. Straty w układach hydrotronicznych. Hydrotroniczne układy napędu i sterowania współczesnych maszyn i pojazdów.	2,0	IM	K_W06 K_W07 K_W11 K_W14 K_W18 K_W19 K_U01 K_U02 K_U03 K_U15 K_U17
7.	PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI W SYSTEMIE CATIA <u>Treść programu ramowego:</u> Tworzenie obiektów bryłowych i powierzchniowych. Modyfikacje modeli elementów 3D. Zadawanie parametrów materiałowych. Budowa modelu złożeniowego. Wprowadzanie i modyfikacja więzów złożeniowych. Analizy quasi-kinematycznych modeli złożeniowych. Wykrywanie kolizji i niezgodności konstrukcyjnych. Odczytywanie parametrów modelu i ocena poprawności montażowej. Tworzenie dokumentacji wykonawczej.	2,0	IM	K_W04 K_U13 K_K01
praca dyplomowa				
1.	PROJEKT PRZEJŚCIOWY <u>Treść programu ramowego:</u> W ramach projektu przejściowego realizowany jest projekt związany z budową i eksploatacją maszyn i urządzeń w energetyce. Tematyka projektu powinna być zgodna ze specjalnością oraz z treścią zadania dyplomowego.	1	AEE	K_W08 K_W10 K_U01 K_U04 K_K01 K_K02 K_03
2.	SEMINARIA PRZEDDYPLOMOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Seminarium – dyskusja nad propozycjami tematów prac dyplomowych i form realizacji poszczególnych zadań.	1	AEE	K_W20 K_U01 K_U02 K_K04
3.	SEMINARIA DYPLOMOWE <u>Treść programu ramowego:</u> Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych oraz podstawowe wymagania z nimi związane, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania, opracowanie harmonogramów, indywidualne prezentacje cząstkowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.	2	AEE	K_W01 K_W03 K_W20 K_U01 K_U03 K_U02 K_U04 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
4.	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
5.	praktyka zawodowa (ogólnotechniczna + kierunkowa)	4,0	AEE	K_W18 K_W19 K_W21 K_W22 K_U02 K_U05 K_U16 K_U19 K_U20 K_U21 K_K01
Razem		210		

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

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

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

⁸ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

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

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

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

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

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

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS				liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:													jednostka organizacyjna/administracyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi																
		I. godz.	ECTS	ECTS / kazal. umiarkowana	ECTS / uzasadn.	w tym godzin:							I								II		III		IV		V		VI		VII					
						wykt.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS						
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		224	21,0	5,5	12,0	66	142	16								114	13,0	50	4,0	30	2,0	30	2,0													
1	ETYKA ZAWODOWA	NS	12	1,5	1,0	1,0	10	2								12	+ 1,5																		WCY	
2	WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA	AEE	4	0,5		0,5	4									4	+ 0,5																		PdsJ	
3	PODSTAWY ZARZĄDZANIA I PRZEDSIĘBIORCZOŚCI	AEE	20	3,0	1,5	1,5	12	8								20	+ 3																		WCY	
4	WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA	NP	10	1,5		1,0	8	2								10	+ 1,5																		WCY	
5	WPROWADZENIE DO INFORMATYKI	ITT	24	3,0	2,0	1,5	8		16							24	+ 3																		WCY	
6	JĘZYK OBCY	AEE	120	8,0		5,0			120							30	+ 2	30	+ 2	30	+ 2	30	+ 2												SJO	
7	HISTORIA POLSKI - wybrane aspekty	H	20	2,0	1,0	1,0	12	8										20	+ 2																WCY	
8	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELKTUALNYCH	AEE	10	1,5		0,5	8	2								10	+ 1,5																		WCY	
9	BHP		4				4									4																			BHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		376	54,0	19,0	22,0	174	144	58							108	17,0	194	26,0	56	8,0	18	3,0														
1	WPROWADZENIE DO METROLOGII	AEE	16	2,0	1,0	1,0	8	8								16	+ 2																		WTC	
2	MATEMATYKA 1	M	36	6,0		3,0	16	20							36	x 6																			WCY	
3	MATEMATYKA 2	M	36	6,0		3,0	18	18							36	x 6																			WCY	
4	MATEMATYKA 3	M	24	4,0		2,0	12	12									24	x 4																	WCY	
5	PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ	IM	20	3,0	2,0	2,0	8	12							20	+ 3																			WME	
6	FIZYKA 1	NF	56	6,0	2,0	3,0	26	20	10								56	x 6																	WTC	
7	FIZYKA 2	NF	28	4,0	1,0	2,0	12	8	8											28	x 4														WTC	
8	CHEMIA	IC	36	5,0		1,5	16	8	12								36	+ 5																	WTC	
9	ELEKTROTECHNIKA	AEE	44	6,0	4,0	2,0	16	16	12								44	x 6																	WEL/ISE	
10	MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE	IM	34	5,0	4,0	1,0	18		16							34	x 5																		WTC	
11	MECHANIKA TECHNICZNA 1	IM	28	4,0	3,0	1,0	14	14											28	+ 4															WME/IBM	
12	MECHANIKA TECHNICZNA 2	IM	18	3,0	2,0	0,5	10	8														18	+ 3													WME/IBM
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		418	57,0	41,0	17,0	234	56	102		26						146	20,0	144	18,0	50	7,0	60	10,0	18	2,0											
1	automatyka	AEE	36	5,0	3,0	1,5	18	6	12								36	x 5																	WEL/ISE	
2	eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych	AEE	18	3,0	2,0	1,0	12			6													18	+ 3												WEL/ISE
3	elektronika	AEE	36	5,0	4,0	1,5	20		16								36	x 5																	WEL/ISE	
4	gospodarka energetyczna	AEE	24	4,0	3,0	1,5	16			8													24	x 4											WEL/ISE	
5	maszyny elektryczne	AEE	44	6,0	3,5	2,0	20	8	16											44	x 6														WEL/ISE	
6	materiały eksploatacyjne	IM	18	3,0	3,0	1,0	8		10										18	+ 3															WME/IPMIT	
7	mechanika płynów 1	IM	28	3,0	3,0	1,0	16	12											28	+ 3															WML	
8	mechanika płynów 2	IM	18	2,0	1,5	0,5	10		8													18	+ 2												WML	
9	ochrona środowiska w energetyce	AEE	18	3,0	2,0	1,0	10		8														18	+ 3												IOE/WEL
10	odnawialne źródła energii	AEE	18	3,0	2,0	1,0	10		8													18	+ 3												WME/IPMIT	
11	projektowanie w energetyce	AEE	28	4,0	3,0	1,0	12	16												28	x 4														WME/IBM	
12	prowadzenie działalności przedsiębiorstwa energetycznego na rynku	AEE	18	2,0	1,5	0,5	18																		18	+ 2								WEL/WME/IPMIT		
13	przesyłanie energii elektrycznej	AEE	32	4,0	2,0	1,0	20		12														32	x 4											WEL/ISE	
14	technologie maszyn energetycznych	ISGE	36	4,0	3,0	1,0	18	10	8											36	x 4														WME/IPMIT	
15	termodynamika techniczna 1	IM	28	4,0	3,0	1,0	16	4	8										28	x 4															WML	
16	termodynamika techniczna 2	IM	18	2,0	1,5	0,5	10		8													18	+ 2													WML
D. Grupa treści wybieralnych		444	46,0	37,5	16,5	264	24	116	24	16							48	5,0	216	22,0	126	13,0	54	6,0												
1	bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	AEE	12	1,0	0,5	0,5	10			2												12	+ 1												WEL/ISE	
2	podstawy wymiany ciepła	AEE	18	2,0	1,5	0,5	12		6													18	+ 2												WEL/ISE	
3	podstawy techniki wysokich napięć	AEE	18	2,0	1,5	0,5	10		6	2												18	+ 2												WML	
4	aparaty elektryczne	AEE	26	3,0	2,5	1,0	18			8													26	x 3												WEL/ISE
5	cyfrowe przetwarzanie sygnałów	AEE	28	3,0	2,5	1,0	16	12																28	+ 3											WEL/ISE
6	energoelektronika	AEE	28	3,0	2,5	1,0	16		12													28	x 3												WEL/ISE	
7	instalacje elektryczne	AEE	28	3,0	2,5	1,0	16		12															28	+ 3										WEL/ISE	
8	inteligentne instalacje elektryczne	AEE	18	2,0	1,5	0,5	10		8													18	+ 2												WEL/ISE	
9	jakość energii elektrycznej	AEE	26	3,0	2,5	1,0	18		4	4															26	+ 3										

