

WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH
KIERUNEK ENERGETYKA

Program studiów obowiązujący
od roku akademickiego 2022/2023

studia stacjonarne i niestacjonarne
pierwszego stopnia

21.06.2022 r.

Zgodność programu studiów z misją i strategią Uczelni oraz potrzebami społeczno-gospodarczymi

Program studiów kierunku *Energetyka* jest zgodny z misją Uczelni, jaką jest pozyskiwanie wiedzy i umiejętności, praktyczne kształcenie zawodowe i ustawiczne wysoko wykwalifikowanych, przedsiębiorczych kadr zdolnych sprostać wyzwaniom gospodarczym i społecznym w skali regionu i kraju. Kierunek wpisuje się także w strategię rozwoju Uczelni, w szczególności w zakresie celu strategicznego, jakim jest – Realizacja nowoczesnego systemu kształcenia uwzględniającego potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego. Przesłanką do utworzenia kierunku było obserwowane zainteresowanie na specjalistów z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i systemów energetycznych oraz energetyki źródeł odnawialnych i zarządzania energią. Program studiów zapewnia nowoczesne podejście do procesu kształcenia, zawiera praktyczne rozwiązania pozwalające: zacieśnić współpracę z przedsiębiorcami, dokonać transferu wiedzy do otoczenia, kształcić studentów zgodnie z potrzebami społeczno-gospodarczymi oraz wyposażać studentów w umiejętności praktyczne przydatne w miejscu pracy.

Sylwetka absolwenta

Absolwent kierunku *Energetyka* posiada wiedzę i umiejętności w zakresie technologii i procesów energetycznych, eksploatacji maszyn, urządzeń i systemów energetycznych w przedsiębiorstwach produkcyjnych i przedsiębiorstwach przemysłu energetycznego. Jest przygotowany do projektowania, optymalizacji i wdrażania nowych technologii energetycznych zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, w szczególności wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz do pracy w organach samorządu terytorialnego odpowiedzialnych za opracowywanie i wdrażanie planów energetycznych, a także samodzielnego prowadzenia działalności gospodarczej w obszarze rynku energetyki.

Wydział:	Nauk Technicznych i Ekonomicznych
Nazwa kierunku studiów:	Energetyka
Poziom studiów:	Studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	6
Forma studiów:	Stacjonarne, niestacjonarne
Profil studiów:	Praktyczny
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek:	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	Inżynier

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż jednej dyscypliny:

- a) W tabeli poniżej, należy wpisać nazwę dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla tej dyscypliny w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	Liczba	% udziału
Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	134	64%

- b) W tabeli poniżej, należy wpisać nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

Lp.	Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
		Liczba	% udziału
1.	Inżynieria mechaniczna	57	27%
2.	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	19	9%

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Obowiązuje od roku akademickiego 2022/2023

Nazwa kierunku studiów:	Energetyka
Poziom studiów:	Studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	Praktyczny

Symbole kierunkowych efektów uczenia się*	Opis kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
WIEDZA		
K1E_W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu narzędzia oraz metody matematyczne wykorzystywane w praktyce inżynierskiej.	P6S_WG P6S_WG(Inż.)
K1E_W02	Zna i rozumie prawa oraz zjawiska fizyczne i chemiczne stosowane przy kształtowaniu materii dla praktyki inżynierskiej. Zna i rozumie fizykochemiczne uwarunkowania budowy materiałów inżynierskich i ich właściwości.	P6S_WG P6S_WG(Inż.)
K1E_W03	Zna i rozumie prawa termodynamiki technicznej, metody określania własności i modelowania procesów termodynamicznych. Zna i rozumie mechanizm przenoszenia energii z nieodnawialnych i odnawialnych pierwotnych nośników energii.	P6S_WG P6S_WG(Inż.)
K1E_W04	Zna i rozumie prawa mechaniki płynów, zasady modelowania przepływów, metody określania własności i oddziaływania płynu na otoczenie w stanach statycznych i dynamicznych.	P6S_WG P6S_WG(Inż.)
K1E_W05	Zna i rozumie sposoby przenoszenia energii w formie ciepła, zasady modelowania procesów przenoszenia ciepła oraz określania strumieni ciepła i rozkładów temperatury.	P6S_WG P6S_WG(Inż.)
K1E_W06	Zna i rozumie budowę oraz zasadę działania maszyn, urządzeń i systemów energetycznych, a także procesy zachodzące w cyklu ich życia. Zna i rozumie budowę i zasadę działania źródeł, instalacji przesyłowych i dystrybucyjnych nośników energii.	P6S_WG P6S_WG(Inż.)
K1E_W07	Zna i rozumie prawa mechaniki ciała stałego (statyka, dynamika i kinematyka). Zna i rozumie zależności pomiędzy siłami zewnętrznymi a naprężeniami oraz odkształceniami materiałów w elementach maszyn i urządzeń.	P6S_WG P6S_WG(Inż.)
K1E_W08	Zna i rozumie prawa elektrotechniki, budowę i zasadę działania silników i napędów elektrycznych. Zna i rozumie zasady bezpiecznej eksploatacji maszyn urządzeń i instalacji elektrycznych.	P6S_WG P6S_WG(Inż.)
K1E_W09	Zna i rozumie budowę oraz zasadę działania elementów i układów elektronicznych, a także zna zasady przetwarzania sygnałów w urządzeniach elektronicznych i automatyce oraz zasady tworzenia systemów mechatronicznych.	P6S_WG P6S_WG(Inż.)
K1E_W10	Zna i rozumie zasady projektowania maszyn, urządzeń i instalacji energetycznych. Zna i rozumie zasady graficznego w konstrukcji oraz wymiarowania elementów i zespołów maszyn w zakresie odwzorowania 2D i 3D. Zna narzędzia komputerowego wspomagania prac projektowych.	P6S_WG P6S_WG(Inż.)
K1E_W11	Zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne, ekologiczne i techniczne uwarunkowania związane z wytwarzaniem, magazynowaniem, przesyłaniem i wykorzystaniem nośników energii.	P6S_WK
K1E_W12	Zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, a także ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w tym form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WK P6S_WK(Inż.)

K1E_W13	Zna i rozumie zagrożenia związane z powszechnym wykorzystywaniem konwencjonalnych źródeł energii (ograniczonymi zasobami, efektem cieplarnianym, smogiem).	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K1E_U01	Potrafi realizować przedsięwzięcia inżynierskie zgodnie z wymaganiami prawnymi, etycznymi, ekologicznymi oraz uwarunkowaniami makroekonomicznymi.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U02	Potrafi szacować koszty realizacji projektu inżynierskiego, a także dokonywać oceny efektywności ekonomicznej proponowanych rozwiązań technicznych o obszarze energetyki.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U03	Potrafi stosować metody matematyczne do opisu i analizy zagadnień technicznych i techniczno - ekonomicznych z obszaru energetyki.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U04	Potrafi stosować do obliczeń i analiz inżynierskich narzędzia informatyczne.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U05	Potrafi wykorzystywać prawa i modele z zakresu elektrotechniki i elektroniki do projektowania i analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U06	Potrafi konfigurować i eksploatować układy elektroniczne i systemy automatyki w maszynach i urządzeniach energetycznych.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U07	Potrafi wykorzystać metody obliczeniowe mechaniki i wytrzymałości materiałów do projektowania i oceny elementów maszyn i urządzeń energetycznych.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U08	Potrafi oszacować zapotrzebowanie na energię i ocenić efektywność wykorzystania energii w instalacjach przemysłowych i budynkach. Potrafi wykorzystać prawa i modele z zakresu termodynamiki technicznej, mechaniki płynów i przenoszenia ciepła do projektowania, oceny i analizy procesów w maszynach i instalacjach energetycznych oraz do szacowania zapotrzebowania na energię i oceniania efektywności wykorzystania energii w instalacjach przemysłowych i budynkach.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U09	Potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, urządzenia i małe instalacje energetyczne.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U10	Potrafi, wykorzystując doświadczenie zdobyte w branży energetycznej, diagnozować i poprawnie eksploatować maszyny, urządzenia i systemy energetyczne.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U11	Potrafi planować i przeprowadzać badania diagnostyczne maszyn, urządzeń i systemów energetycznych wykorzystując nowoczesną aparaturę pomiarową oraz oceniać i interpretować wyniki badań i analiz.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U12	Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejącego systemu energetycznego, zaproponować jego modernizację i sporządzić ocenę techniczno-ekonomiczną zaproponowanej modernizacji.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U13	Potrafi projektować urządzenia i systemy energetyczne z wykorzystaniem komputerowych narzędzi wspomagających prace projektowe.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U14	Potrafi oceniać podstawowe zagrożenia, czynniki szkodliwe i niebezpieczne towarzyszące wytwarzaniu nośników energii i eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych.	P6S_UW P6S_UW(Inż.)
K1E_U15	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie biegłości B2, w szczególności stosuje słownictwo z zakresu projektowania i eksploatacji systemów energetycznych. Potrafi pozyskiwać z różnych źródeł niezbędne informacje w języku obcym.	P6S_UK
K1E_U16	Potrafi ustalać priorytety, organizować pracę indywidualną oraz w zespole, potrafi współdziałać z innymi przy realizacji prac zespołowych, w tym również charakterze interdyscyplinarnym.	P6S_UO
K1E_U17	Potrafi komunikować się z użyciem terminologii z obszaru energetyki oraz uczestniczyć w dyskusjach dotyczących tego obszaru.	P6S_UK

K1E_U18	Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę i doskonalić umiejętności inżynierskie.	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1E_K01	Jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną oraz do inspirowania i organizowania działalności inżynierskiej na rzecz środowiska społecznego.	P6S_KO
K1E_K02	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki inżynierskiej i wymagania tego od innych. Jest gotów do dbałości o dorobek i tradycje zawodu inżyniera.	P6S_KR
K1E_K03	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i przekazywanych mu informacji. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich i zasięgania opinii ekspertów.	P6S_KK
K1E_K04	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz do inicjowania działań inżynierskich na rzecz interesu publicznego.	P6S_KO

Legenda:

1. Opis zakładanych efektów uczenia się dla: kierunku studiów, poziomu i profilu kształcenia uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomów 6 – 7 określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2153 z późn. zm.) oraz charakterystyki drugiego stopnia dla poziomów 6 – 7 określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. Z 2018 r., poz. 2218) w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 – 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.
2. W przypadku realizacji programu studiów prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich, obok odniesień do charakterystyk efektów uczenia się z I części załącznika, należy uwzględnić odniesienia do charakterystyk efektów uczenia się zawartych w części III zakończonych sufixem (Inż.), np. P6S_WG(Inż.)
3. W kolumnie odniesień do charakterystyk PRK należy charakterystryki, dla danego efektu uczenia się, wpisywać jedną pod drugą

*np. K1Z_W01, gdzie: K oznacza efekt kierunkowy, 1 oznacza I stopnia, Z oznacza skrót nazwy kierunku studiów, po podkreślniku W oznacza wiedzę, 01 oznacza nr efektu uczenia się

TABELA SPÓJNOŚCI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Nazwa kierunku studiów:	Energetyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	praktyczny

Symbole kierunkowych efektów uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się	Nazwa zajęć/grupy zajęć zgodna z programem studiów
WIEDZA		
K1E_W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu narzędzia oraz metody matematyczne wykorzystywane w praktyce inżynierskiej.	Matematyka, Statystyka inżynierska, Informatyka i programowanie, 'Metrologia i techniki eksperymentu, Metodologia pracy inżynierskiej, Sterowniki i regulatory, 'Wprowadzenie do praktyki zawodowej, Praktyka zawodowa.
K1E_W02	Zna i rozumie prawa oraz zjawiska fizyczne i chemiczne stosowane przy kształtowaniu materii dla praktyki inżynierskiej. Zna i rozumie fizykochemiczne uwarunkowania budowy materiałów inżynierskich i ich właściwości.	Chemia, Materiałoznawstwo, Fizyka - wybrane zagadnienia, Konwersja energii ze źródeł odnawialnych, Mechanika i wytrzymałość materiałów, Bezpieczeństwo techniczne maszyn i urządzeń, Wprowadzenie do praktyki zawodowej, Seminarium dyplomowe, Praktyka zawodowa.
K1E_W03	Zna i rozumie prawa termodynamiki technicznej, metody określania własności i modelowania procesów termodynamicznych. Zna i rozumie mechanizm przenoszenia energii z nieodnawialnych i odnawialnych pierwotnych nośników energii.	Termodynamika techniczna, Konwersja energii ze źródeł odnawialnych, Konwersja energii, Paliwa, Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii, Ciepłownie, elektrownie i elektrociepłownie małej mocy, Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii, Wentylacja i

		klimatyzacja, Chłodnictwo i kriogenika, Energetyka prosumencka.
K1E_W04	Zna i rozumie prawa mechaniki płynów, zasady modelowania przepływów, metody określania własności i oddziaływania płynu na otoczenie w stanach statycznych i dynamicznych.	Mechanika płynów, Maszyny przepływowe.
K1E_W05	Zna i rozumie sposoby przenoszenia energii w formie ciepła, zasady modelowania procesów przenoszenia ciepła oraz określania strumieni ciepła i rozkładów temperatury.	Przenoszenie ciepła, Wentylacja i klimatyzacja, Audyting energetyczny.
K1E_W06	Zna i rozumie budowę oraz zasadę działania maszyn, urządzeń i systemów energetycznych, a także procesy zachodzące w cyklu ich życia. Zna i rozumie budowę i zasadę działania źródeł, instalacji przesyłowych i dystrybucyjnych nośników energii.	Podstawy konstrukcji maszyn, Konwersja energii ze źródeł odnawialnych, Konwersja energii, Maszyny i urządzenia elektryczne, Audyting energetyczny, Praktyka zawodowa, Projekt przemysłowy, Ciepłownie, elektrownie i elektrociepłownie małej mocy, Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii, Pompy i układy pompowe, Systemy energetyczne i paliwowe, Bezpieczeństwo techniczne maszyn i urządzeń, Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii, Instalacje ciepłownicze i elektroenergetyczne, Wentylacja i klimatyzacja, Chłodnictwo i kriogenika, Energetyka prosumencka.
K1E_W07	Zna i rozumie prawa mechaniki ciała stałego (statyka, dynamika i kinematyka). Zna i rozumie zależności pomiędzy siłami zewnętrznymi a naprężeniami oraz odkształceniami materiałów w elementach maszyn i urządzeń.	Materiałoznawstwo, Fizyka - wybrane zagadnienia, Podstawy konstrukcji maszyn, Mechanika i wytrzymałość materiałów.
K1E_W08	Zna i rozumie prawa elektrotechniki, budowę i zasadę działania silników i napędów elektrycznych. Zna i rozumie zasady bezpiecznej eksploatacji maszyn urządzeń i instalacji elektrycznych.	Elektrotechnika, Miernictwo energetyczne, Eksploatacja systemów energetycznych.
K1E_W09	Zna i rozumie budowę oraz zasadę działania elementów i układów	Automatyka,

	elektronicznych, a także zna zasady przetwarzania sygnałów w urządzeniach elektronicznych i automatyce oraz zasady tworzenia systemów mechatronicznych.	Elektronika, Ciepłownie, elektrownie i elektrociepłownie małej mocy, Mechatronika w energetyce, Sterowniki i regulatory.
K1E_W10	Zna i rozumie zasady projektowania maszyn, urządzeń i instalacji energetycznych. Zna i rozumie zasady graficznego zapisu konstrukcji oraz wymiarowania elementów i zespołów maszyn w zakresie odwzorowania 2D i 3D. Zna narzędzia komputerowego wspomagania prac projektowych.	Geometria wykreślna - rysunek odręczny, Grafika inżynierska (CAD), Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii, Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii, Maszynoznawstwo energetyczne, Sterowniki i regulatory.
K1E_W11	Zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne, ekologiczne i techniczne uwarunkowania związane z wytwarzaniem, magazynowaniem, przesyłaniem i wykorzystaniem nośników energii.	Rachunek kosztów dla inżynierów, Praktyka zawodowa, Moduł do wyboru, Ekologia, Eksploatacja systemów energetycznych, Efektywność energetyczna, Energetyka jądrowa, Energetyka prosumencka, Prawo energetyczne, Zarządzanie energią.
K1E_W12	Zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, a także ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w tym form indywidualnej przedsiębiorczości.	Podstawy ekonomii i finansów, Podstawy zarządzania i marketingu, Ochrona własności intelektualnej, Przedsiębiorczość akademicka, Seminarium dyplomowe, Energetyka prosumencka.
K1E_W13	Zna i rozumie zagrożenia związane z powszechnym wykorzystywaniem konwencjonalnych źródeł energii (ograniczonymi zasobami, efektem cieplarnianym, smogiem).	Odnawialne źródła energii, Bezpieczeństwo techniczne maszyn i urządzeń
UMIEJĘTNOŚCI		
K1E_U01	Potrafi realizować przedsięwzięcia inżynierskie zgodnie z wymaganiami prawnymi, etycznymi, ekologicznymi oraz uwarunkowaniami makroekonomicznymi.	Podstawy ekonomii i finansów, Odnawialne źródła energii, Prawo energetyczne, Praktyka zawodowa.
K1E_U02	Potrafi szacować koszty realizacji projektu inżynierskiego, a także dokonywać oceny efektywności ekonomicznej proponowanych rozwiązań technicznych o obszarze energetyki.	Rachunek kosztów dla inżynierów, Elektrownie i

		elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii, Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii, Efektywność energetyczna, Energetyka jądrowa, Zarządzanie energią, Wprowadzenie do praktyki zawodowej, Praktyka zawodowa.
K1E_U03	Potrafi stosować metody matematyczne do opisu i analizy zagadnień technicznych i techniczno - ekonomicznych z obszaru energetyki.	Chemia, Matematyka, Statystyka inżynierska, Mechanika i wytrzymałość materiałów, Wprowadzenie do praktyki zawodowej, Praktyka zawodowa.
K1E_U04	Potrafi stosować do obliczeń i analiz inżynierskich narzędzia informatyczne.	Technologie informacyjne, Informatyka i programowanie, Praktyka zawodowa.
K1E_U05	Potrafi wykorzystywać prawa i modele z zakresu elektrotechniki i elektroniki do projektowania i analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych.	Fizyka-wybrane zagadnienia, Elektrotechnika, Elektronika, Sterowniki i regulatory, Audyting energetyczny.
K1E_U06	Potrafi konfigurować i eksploatować układy elektroniczne i systemy automatyki w maszynach i urządzeniach energetycznych.	Automatyka, Audyting energetyczny.
K1E_U07	Potrafi wykorzystać metody obliczeniowe mechaniki i wytrzymałości materiałów do projektowania i oceny elementów maszyn i urządzeń energetycznych.	Podstawy konstrukcji maszyn, Mechanika i wytrzymałość materiałów
K1E_U08	Potrafi oszacować zapotrzebowanie na energię i ocenić efektywność wykorzystania energii w instalacjach przemysłowych i budynkach. Potrafi wykorzystać prawa i modele z zakresu termodynamiki technicznej, mechaniki płynów i przenoszenia ciepła do projektowania, oceny i analizy procesów w maszynach i instalacjach energetycznych oraz do szacowania zapotrzebowania na energię i oceniania efektywności wykorzystania energii w instalacjach przemysłowych i budynkach.	Mechanika płynów, Maszyny przepływowe, Termodynamika techniczna, Konwersja energii ze źródeł odnawialnych, Konwersja energii, Paliwa, Ciepłownie, elektrownie i elektrociepłownie małej mocy, Praktyka zawodowa, Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii, Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii, Przenoszenie ciepła, Systemy energetyczne i

		paliwowe, Wentylacja i klimatyzacja, Chłodnictwo i kriogenika, Energetyka prosumencka.
K1E_U09	Potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, urządzenia i małe instalacje energetyczne.	Geometria wykreślna - rysunek odręczny, Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii, Sterowniki i regulatory, Odnawialne źródła energii, Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii, Pompy i układy pompowe, Wentylacja i klimatyzacja, Energetyka prosumencka.
K1E_U10	Potrafi, wykorzystując doświadczenie zdobyte w branży energetycznej, diagnozować i poprawnie eksploatować maszyny, urządzenia i systemy energetyczne.	Praktyka zawodowa, Instalacje ciepłownicze i elektroenergetyczne.
K1E_U11	Potrafi planować i przeprowadzać badania diagnostyczne maszyn, urządzeń i systemów energetycznych wykorzystując nowoczesną aparaturę pomiarową oraz oceniać i interpretować wyniki badań i analiz.	Mechanika płynów, Metrologia i techniki eksperymentu, Elektronika, Konwersja energii ze źródeł odnawialnych, Konwersja Energii, Miernictwo energetyczne, Maszynoznawstwo energetyczne, Projekt przemysłowy, Pompy i układy pompowe, Maszyny i urządzenia elektryczne, Chłodnictwo i kriogenika
K1E_U12	Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejącego systemu energetycznego, zaproponować jego modernizację i sporządzić ocenę techniczno-ekonomiczną proponowanej modernizacji.	Audyting energetyczny.
K1E_U13	Potrafi projektować urządzenia i systemy energetyczne z wykorzystaniem komputerowych narzędzi wspomagających prace projektowe.	Grafika inżynierska (CAD), Mechatronika w energetyce.
K1E_U14	Potrafi oceniać podstawowe zagrożenia, czynniki szkodliwe i niebezpieczne towarzyszące wytwarzaniu nośników energii i eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych.	Ekologia, Eksploatacja systemów energetycznych, Wprowadzenie do praktyki zawodowej, Praktyka zawodowa.
K1E_U15	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie biegłości B2, w szczególności stosuje słownictwo z zakresu projektowania i eksploatacji systemów energetycznych. Potrafi pozyskiwać z	Język obcy.

	różnych źródeł niezbędne informacje w języku obcym.	
K1E_U16	Potrafi ustalać priorytety, organizować pracę indywidualną oraz w zespole, potrafi współdziałać z innymi przy realizacji prac zespołowych, w tym również o charakterze interdyscyplinarnym.	Chemia, Materiałoznawstwo, Podstawy zarządzania i marketingu, Mechanika i wytrzymałość materiałów, Przedsiębiorczość akademicka, Seminarium dyplomowe.
K1E_U17	Potrafi komunikować się z użyciem terminologii z obszaru energetyki oraz uczestniczyć w dyskusjach dotyczących tego obszaru.	Mechanika płynów, Termodynamika techniczna, Konwersja energii ze źródeł odnawialnych, Konwersja energii, Metodologia pracy inżynierskiej, Ciepłownie, elektrownie i elektrociepłownie małej mocy, Odnawialne źródła energii, Praktyka zawodowa, Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii, Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii, Pompy i układy pompowe, Przenoszenie ciepła, Audyting energetyczny, Eksploatacja systemów energetycznych, Wentylacja i klimatyzacja, Chłodnictwo i kriogenika, Seminarium dyplomowe.
K1E_U18	Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę i doskonalić umiejętności inżynierskie.	Chemia, Metodologia pracy inżynierskiej, Materiałoznawstwo, Mechanika i wytrzymałość materiałów, Moduł do wyboru, Seminarium dyplomowe.
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1E_K01	Jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną oraz do inspirowania i organizowania działalności inżynierskiej na rzecz środowiska społecznego.	Ochrona własności intelektualnej, Maszynoznawstwo energetyczne, Odnawialne źródła

		energii, Maszyny i urządzenia elektryczne, Praktyka zawodowa, Moduł do wyboru,.
K1E_K02	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki inżynierskiej i wymagania tego od innych. Jest gotów do dbałości o dorobek i tradycje zawodu inżyniera.	Moduł ogólnouczelniany do wyboru, Projekt przemysłowy, Eksploatacja systemów energetycznych, Energetyka prosumencka, Praktyka zawodowa.
K1E_K03	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i przekazywanych mu informacji. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich i zasięgania opinii ekspertów.	Moduł ogólnouczelniany do wyboru, Chemia, Metodologia pracy inżynierskiej, Materiałoznawstwo, Matematyka, Technologie informacyjne, Elektrotechnika, Informatyka i programowanie, Metrologia i techniki eksperymentu, Mechanika i wytrzymałość materiałów, Mechatronika w energetyce, Eksploatacja systemów energetycznych, Efektywność energetyczna, Energetyka jądrowa, Prawo energetyczne, Praktyka zawodowa.
K1E_K04	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz do inicjowania działań inżynierskich na rzecz interesu publicznego.	Ochrona własności intelektualnej, Mechanika płynów, Podstawy zarządzania i marketingu, Termodynamika techniczna, Konwersja energii ze źródeł odnawialnych, Konwersja energii, Miernictwo energetyczne, Projekt przemysłowy, Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii, Ciepłownie, elektrownie i elektrociepłownie małej mocy, Ciepłownie na odnawialnych

		źródełach energii, Pompy i układy pompowe, Przenoszenie ciepła, Seminarium dyplomowe, Audyting energetyczny, Ekologia, Wentylacja i klimatyzacja, Chłodnictwo i kriogenika, Przedsiębiorczość akademicka, Zarządzanie energią, Praktyka zawodowa.
--	--	---

ZAJĘCIA I ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Nazwa kierunku studiów:	Energetyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	praktyczny
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier

Moduły kształcenia ogólnego:

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceniania efektów uczenia się	Treści programowe
Moduł ogólnouczelniany do wyboru	K1E_K02 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny.	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemne; - Zaliczenie ustne; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Treści do wyboru z zakresu nauk społecznych lub humanistycznych.
Język obcy	K1E_U15	Ćwiczenia: - lektorat; - metoda problemowa; - metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; - metoda projektu; - gry symulacyjne; - opowiadanie; - drama.	Zaliczenie ćwiczeń: - Pisemny lub ustny sprawdzian wiedzy; - Przygotowanie projektu; - Przygotowanie prezentacji; - Obserwacja i ocena postaw studenta. Egzamin końcowy: - ustny; - pisemny	Praktyczne zastosowanie specjalistycznego słownictwa z zakresu nauk technicznych w szczególności z zakresu energetyki z uwzględnieniem międzynarodowego środowiska pracy i literatury technicznej związanej ze studiowanym przedmiotem.

Wychowanie fizyczne		Ćwiczenia: - demonstracja; - ćwiczenia praktyczne; - dyskusja.	Ćwiczenia: - Aktywność na zajęciach; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Nauka i doskonalenie umiejętności z zakresu gier sportowych, rekreacyjnych, gry i zajęcia terenowe, ćwiczenia siłowe, fitness.
Ochrona własności intelektualnej	K1E_W12 K1E_K01 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny.	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemne; - Zaliczenie ustne; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Dobra intelektualne jako szczególny rodzaj dóbr prawnych. autorskich. Ochrona praw autorskich. Prawa pokrewne i ochrona baz danych – podstawowe zasady. Prawo własności przemysłowej: Rola Urzędu Patentowego RP. Treść praw do projektów wynalazczych. Stosunki umowne w sferze własności przemysłowej – wybrane zagadnienia praktyczne. Ogólne zasady ochrony praw do przedmiotów własności przemysłowej. Prawo autorskie: Pojęcie utworu oraz jego rodzaje. Podmioty praw autorskich. Treść praw autorskich. Ochrona praw autorskich. Prawa pokrewne i ochrona baz danych – podstawowe zasady.

Moduły kształcenia podstawowego:

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceniania efektów uczenia się	Treści programowe
Chemia	K1E_W02 K1E_U03 K1E_U16 K1E_U18 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Laboratorium: - demonstracja; - ćwiczenia praktyczne; - analiza wyników, dyskusja.	Egzamin z wykładu: - Egzamin pisemny; - Egzamin ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - sprawozdania; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Elementy budowy materii – chemia kwantowa. Chemia jądrowa. Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Układ okresowy pierwiastków i okresowość właściwości pierwiastków. Wiązania chemiczne. Reakcje chemiczne – szybkość i wydajność reakcji, kataliza i katalizatory. Elementy termodynamiki i kinetyki chemicznej. Reakcje egzo- i endoenergetyczne. Elektrochemia – elektrody, szereg napięciowy i galwaniczny metali, metale szlachetne i nieszlachetne. Podstawowe zagadnienia dotyczące procesów korozyjnych.
Metodologia pracy inżynierskiej	K1E_W01 K1E_U17	Seminarium: metoda problemowa;	Zaliczenie seminarium: Zaliczenie na ocenę;	Opanowanie wiedzy i nabycie umiejętności do interpretowania i zrozumienia wiedzy

	K1E_U18 K1E_K03	• metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • dyskusja.	• Przygotowanie: ▪ referatu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	dotyczącej procesu badawczego, metod i narzędzi badawczych oraz metodyki przygotowania pracy inżynierskiej. Kształtowanie postawy studenta do zgłębiania wiedzy na tematy związane z pracą naukową w tym przestrzegania zasad etyki inżynierskiej.
Fizyka – wybrane zagadnienia	K1E_W02 K1E_W07 K1E_U05	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Laboratorium: • demonstracja; • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, dyskusja.	Egzamin z wykładu: • Egzamin pisemny; • Egzamin ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ sprawozdania; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Przedmiot i metoda fizyki. Przestrzeń, czas i ruch: mechanika. Dynamika. Statyka. Materia i energia: od cząstek elementarnych do atomów. Ciało stałe, ciecz, gaz i plazma. Mechanika płynów: Hydrostatyka. Hydrodynamika. Własności elektryczne i magnetyczne materii. Pasmowa teoria przewodnictwa. Pole magnetyczne. Indukcja elektromagnetyczna. Termodynamika. Optyka liniowa. Dyfrakcja, interferencja. Polaryzacja. Lasery, diody LED. Fizyka kwantowa, modele atomu, promieniotwórczość, reakcje jądrowe, energetyka jądrowa. Fizyczne podstawy współczesnej technologii: lasery, elementy półprzewodnikowe, nadprzewodnictwo, nanotechnologia.
Technologie Informacyjne	K1E_U04 K1E_K03	Laboratorium: • demonstracja; • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, dyskusja.	Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ sprawozdania; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego Excel i wykorzystania go do realizacji prostych baz danych i obliczeń inżynierskich. Umiejętność pisania prostych programów z wykorzystaniem języka VBA.
Podstawy ekonomii i finansów	K1E_W12 K1E_U01	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemne; • Zaliczenie ustne; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Przedmiot i metoda badań ekonomii, proces gospodarowania dla konsumenta i producenta, prawo malejącego produktu marginalnego, koszt alternatywny. Konkurencja doskonała i czysty monopol oraz struktura rynku i konkurencja niedoskonała. Tworzenie i podział dochodu narodowego oraz jego obliczanie. Bezrobocie, inflacja. Budżet państwa, deficyt budżetu, dług publiczny. Finanse samorządów, analiza sytuacji finansowej

				System podatkowy państwa, podatki bezpośrednie i pośrednie. System bankowy, bank centralny.
Podstawy zarządzania i marketingu	K1E_W12 K1E_U16 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Podstawowe pojęcia i kategorie nauki o zarządzaniu. Funkcje zarządzania i kryteria oceny efektywności działań. Organizacja i jej cele. Wpływ otoczenia organizacji na proces zarządzania. Planowanie w organizacji. Procesy decyzyjne w zarządzaniu. Proces organizowania i jego elementy składowe. Struktury organizacyjne. Polityka kadrowa i proces motywowania. Koncepcje i zasady kontrolowania. Istota i geneza marketingu. Marketing strategiczny i marketing operacyjny. Typologia strategii marketingowych. Marketing- mix.
Ekologia	K1E_W11 K1E_U14 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemne; • Zaliczenie ustne; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Rodzaje zanieczyszczeń oraz ich szkodliwość: SO₂, NO_x, CO, sadza, węglowodory, CO₂. Przepisy i regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska. Metody redukcji emisji zanieczyszczeń. Ochrona wód powierzchniowych. Gospodarka ściekowa. Metody utylizacji odpadów. Zagospodarowanie odpadów przemysłowych i rolnych. Ochrona przed hałasem. Metody wtórne zmniejszania emisji SO₂ i NO_x. Odpylanie gazów. Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym. Dopuszczalne limity zanieczyszczeń. Uregulowania prawne i sankcje.
Rachunek kosztów dla inżynierów	K1E_W11 K1E_U02	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemne; • Zaliczenie ustne; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Pojęcie , rola, zasady i rodzaje rachunku kosztów oraz zasady grupowania kosztów do celów decyzyjnych i kontrolnych. Kalkulacja kosztu jednostkowego. Koszty a wynik finansowy. Budżetowanie a kontrola kosztów.

		poniższych): • metoda problemowa; • metoda warsztatu; • metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • studium przypadku; • dyskusja; • analiza tekstów źródłowych.	Zaliczenie ćwiczeń: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	
Matematyka	K1E_W01 K1E_U03 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): • metoda problemowa; • metoda warsztatu; • metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • studium przypadku; • dyskusja; • analiza tekstów źródłowych.	Egzamin z wykładu: • Egzamin pisemny; • Egzamin ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Rachunek zbiorów. Ciągi liczbowe i ich granice. Elementy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennej. Elementy algebry liniowej. Elementy geometrii analitycznej. Liczby i funkcje zespolone. Równania różniczkowe. Szeregi Fouriera. Wybrane metody numeryczne.
Statystyka inżynierska	K1E_W01 K1E_U03	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): • metoda problemowa;	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemne; • Zaliczenie ustne; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: • Zaliczenie na ocenę;	Wprowadzenie do teorii prawdopodobieństwa. Pojęcie rozkładu prawdopodobieństwa i przegląd wybranych rozkładów. Zmienna losowa i parametry rozkładu. Prawo wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne. Wprowadzenie do statystyki matematycznej - podstawowe pojęcia. Wprowadzenie do analizy statystycznej - estymacja, elementy teorii testów statystycznych.

		• metoda warsztatu; • metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • studium przypadku; • dyskusja; • analiza tekstów źródłowych. Laboratorium: • demonstracja; • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, dyskusja.	• Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ sprawozdania, • Obserwacja i ocena postaw studenta.	
--	--	--	--	--

Moduły kształcenia kierunkowego:

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceniania efektów uczenia się	Treści programowe
Materiałoznawstwo	K1E_W02 K1E_W07 K1E_U16 K1E_U18 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Laboratorium: • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Charakterystyka materiałów inżynierskich, metody badań. Typy wiązań międzyatomowych. Krystalizacja metali i ich stopów, Krystalografia – komórki elementarne, defekty sieci krystalicznej. Budowa wewnętrzna materiałów w stanie stałym, fazy, przemiany fazowe. Układ równowagi żelazo-węgiel. Stopy żelaza z węglem, właściwości i zastosowanie w przemyśle elektromaszynowym. Kształtowanie struktury i właściwości metali poprzez obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną. Stopy metali nieżelaznych – klasyfikacja, właściwości i zastosowanie w przemyśle elektromaszynowym. Tworzywa niemetaliczne. Tworzywa polimerowe, budowa i zastosowanie. Materiały ceramiczne i inne materiały niemetaliczne. Nowoczesne materiały – kompozyty, klasyfikacja, zastosowanie. Zjawisko korozji oraz ochrona przeciwkorozyjna.

				Zasady doboru materiałów inżynierskich.
Maszynoznawstwo energetyczne	K1E_W10 K1E_U11 K1E_K01	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): • metoda problemowa; • metoda warsztatu; • metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • studium przypadku; • dyskusja; • analiza tekstów źródłowych.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemne; • Zaliczenie ustne; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Silniki i maszyny robocze - podstawowe typy, zasady pracy, zakresy zastosowań. Perspektywiczne technologie w maszynach energetycznych. Technologie przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną: silnik spalinowy, technologia parowa, gazowa, gazowo-parowa. Obiegi porównawcze i rzeczywiste. Budowa silników spalinowych, kotłów, turbin, pomp, wymienników ciepła.
Geometria wykreślna – rysunek odręczny	K1E_W10 K1E_U09	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): • metoda problemowa; • metoda warsztatu; • metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • studium przypadku; • dyskusja; • analiza tekstów źródłowych.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemne; • Zaliczenie ustne; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Ogólne zasady zapisu graficznego. Podstawowe pojęcia geometrii rzutowej. Zasada odwzorowania figur płaskich i przestrzennych na płaszczyźnie. Wykreślanie krzywych występujących w projektach inżynierskich
Grafika inżynierska	K1E_W10	Wykład (wybrane z	Zaliczenie wykładu na ocenę:	Znormalizowane elementy rysunku

(CAD)	K1E_U13	poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny Projekt: - metoda projektu; - dyskusja.	- Zaliczenie pisemny; - Zaliczenie ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	technicznego. Rzutowanie brył geometrycznych. Przekroje brył geometrycznych. Zapis wymiarów. Zapis konstrukcji połączeń oraz części maszynowych. Zasady wykonywania rysunków wykonawczych, złożeniowych, zestawieniowych i ofertowych oraz wykresów. Zasady rysowania schematów maszyn, instalacji. Zapis rysunku architektoniczno-budowlanego. Wprowadzenie do programu AutoCAD. Wykonanie szkicu wybranego modelu i rysunków wykonawczych. Wykonanie rysunku złożeniowego modelu wieloczęściowego w oparciu o wykonane szkice.
Metrologia i techniki eksperymentu	K1E_W01 K1E_U11 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Laboratorium: - ćwiczenia praktyczne; - analiza wyników, - dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemny; - Zaliczenie ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Pomiar jako narzędzie poznawania rzeczywistości. Znaczenie metrologii, rys historyczny. Podstawowe definicje. Jednostka miary. Układ jednostek. Proces pomiarowy i jego model. Metody pomiarowe. Skale pomiarowe. Wzorce i ich charakterystyka. Rodzaje wzorców. Klasyfikacja i propagacja wzorców.. Przykłady wzorców jednostek miar. Dokładność pomiaru. Błędy pomiarowe. Sposoby przedstawiania wyników pomiarów. Budowa i model przyrządu pomiarowego. Zasady doboru narzędzi pomiarowych w procesie pomiarowym. Aspekty prawne metrologii. Legalizacja i uwierzytelnianie. Organizacja działania GUM.
Mechanika i wytrzymałość materiałów	K1E_W02 K1E_W07 K1E_U03 K1E_U07 K1E_U16 K1E_U18 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Projekt: - metoda projektu; - dyskusja.	Egzamin z wykładu: - Egzamin pisemny; - Egzamin ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: - Zaliczenie na ocenę;	Siły i ich własności. Wykreślnie i analityczne składanie sił. Równowaga i redukcja płaskiego układu sił. Pojęcia wytrzymałości materiałów ze względu na kierunek działania sił. Wytrzymałość przy statycznych i zmiennych naprężeniach. Tarcie ślizgowe i tarcie toczne – wyznaczanie sił. Wymiarowanie elementów rozciąganych, ściskanych i zginanych. Cienkościenne zbiorniki ciśnieniowe –

		Laboratorium: - demonstracja; - ćwiczenia praktyczne; - analiza wyników, dyskusja.	- Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - Sprawozdania; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	wymiarowanie.
Termodynamika techniczna	K1E_W03 K1E_U08 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): - metoda problemowa; - metoda warsztatu; - metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; - metoda projektu; - tzw. burza mózgów; - studium przypadku; - dyskusja; - analiza tekstów źródłowych.	Egzamin z wykładu: - Egzamin pisemny; - Egzamin ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Podstawowe pojęcia termodynamiki. Energia, przenoszenie energii i ogólna analiza energetyczna. Własności jednorodnych substancji. Analiza energetyczna systemów zamkniętych, PMI. Bilans substancji i analiza energetyczna systemów otwartych. Entropia i drugie prawo termodynamiki, PMII. Obiegi termodynamiczne. Roztwory gazowe.
Mechanika Płynów	K1E_W04 K1E_U08 K1E_U11 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): - metoda problemowa;	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemne; - Zaliczenie ustne; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: - Zaliczenie na ocenę;	Podstawowe pojęcia mechaniki płynów i właściwości płynów. Ciśnienie, statyka i kinematyk płynów. Bilanse masy, energii i równanie Bernoulli. Przepływy w rurach. Omywanie ciał – siła oporu i siła nośna. Przepływy płynów ściśliwych.

		• metoda warsztatu; • metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • studium przypadku; • dyskusja; • analiza tekstów źródłowych. Laboratorium: • demonstracja; • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, dyskusja.	• Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ sprawozdania, • Obserwacja i ocena postaw studenta.	
Paliwa	K1E_W03 K1E_U08	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): • metoda problemowa; • metoda warsztatu; • metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • studium przypadku; • dyskusja; • analiza tekstów źródłowych.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemne; • Zaliczenie ustne; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Charakterystyka paliw kopalnych i biomasowych. Charakterystyka paliw jądrowych. Przetwarzanie paliw. Paliwa syntetyczne Zagrozenia dla środowiska naturalnego spowodowane użytkowaniem paliw. Światowy i krajowy bilans paliwowy.
Przenoszenie ciepła	K1E_W05 K1E_U08 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny.	Egzamin z wykładu: • Egzamin pisemny; • Egzamin ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw	Podstawowe pojęcia i prawa przenoszenia energii w formie ciepła. Ustalone jednowymiarowe przewodzenie i przenoszenie ciepła płyn do płynu przez przegrody. Przenoszenie ciepła przy konwekcji i przez promieniowanie

		Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	termiczne. Przenoszenie ciepła w prętach prostych, żebra i powierzchnie u żebrowane. Budowa, zasad działania i wymiarowanie wymienników ciepła.
Elektrotechnika	K1E_W08 K1E_U05 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Laboratorium: • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Jednostki i pojęcia stosowane w elektrotechnice. Napięcie, natężenie, moc i energia elektryczna. Prawo Ohma. I i II prawo Kirchhoffa. Pole elektryczne i magnetyczne. Elektromagnetyzm. Teoria rozwiązywania prostych obwodów elektrycznych. Obwody złożone i wielofazowe. Stany nieustalone w obwodach RC, RL i RLC. Sieci przesyłowe. Ochrona odgromowa i przepięciowa. Awaryjne i uszkodzenia w energetyce.
Elektronika	K1E_W09 K1E_U05 K1E_U11	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Laboratorium: • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Zasady działania elementów półprzewodnikowych. Wstęp do techniki cyfrowej. Mikroprocesory i mikrokontrolery – ich architektura i znaczenie we współczesnej elektronice. Badanie charakterystyk elementów półprzewodnikowych i prostych układów elektronicznych. Zapoznanie z podstawowymi metodami pomiarowymi i przyrządami stosowanymi w elektronice
Automatyka	K1E_W09 K1E_U06	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy;	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemne; • Zaliczenie ustne; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru);	Podstawowe pojęcia z zakresu automatyzacji, robotyzacji i mechanizacji procesów produkcyjnych. Struktura funkcjonalna sterowania numerycznego i automatycznej regulacji Rodzaje sygnałów

		• konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): • metoda problemowa; • metoda warsztatu; • metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • studium przypadku; • dyskusja; • analiza tekstów źródłowych. Laboratorium: • demonstracja; • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, dyskusja.	• Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ sprawozdania, • Obserwacja i ocena postaw studenta.	– układy ciągłe i dyskretnie Typowe obiekty (człony) układów automatycznej regulacji. Własności statyczne obiektu: charakterystyka statyczna i punkt pracy. Typowe nieliniowości występujące w praktyce. Stabilność liniowych obiektów i układów regulacji. Identyfikacji i stabilność układów sterowania. Kryteria stabilności. Struktura i funkcje zautomatyzowanych systemów produkcyjnych.
Mechatronika w energetyce	K1E_W09 K1E_U13 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Składniki techniczno-ekonomiczne mechatroniki. Klasyfikacja i projektowanie maszyn inteligentnych. Komponenty i metody mechatroniki. Niezawodność elementów i układów mechatroniki. Elektromechaniczne elementy mechatroniki. Mikromaszyny dla układów mechatroniki i automatyki. Mechatronizacja silników elektrycznych.
Maszyny przepływowe	K1E_W04 K1E_U08	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy;	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemne; • Zaliczenie ustne; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru);	Maszyny przepływowe w technologiach energetycznych i przemysłowych oraz ich klasyfikacja. Termodynamiczne i hydrodynamiczne podstawy działania maszyn wirnikowych. Przepływy przez

		- konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): - metoda problemowa; - metoda warsztatu; - metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; - metoda projektu; - tw. burza mózgów; - studium przypadku; - dyskusja; - analiza tekstów źródłowych.	- Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	palisady oraz teoria stopnia turbinowego. Charakterystyki maszyn wirnikowych i regulacja ich pracy. Zasady projektowania turbin wielostopniowych.
Maszyny i urządzenia elektryczne	K1E_W06 K1E_U11 K1E_K01	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Laboratorium: - demonstracja; - ćwiczenia praktyczne; - analiza wyników, dyskusja.	Egzamin z wykładu: - Egzamin pisemny; - Egzamin ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - sprawozdania; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Zastosowanie prawa elektromagnetyzmu w teorii maszyn elektrycznych. Elementy konstrukcyjne i materiały maszyn elektrycznych. Transformatory. Maszyny prądu stałego. Charakterystyki eksploatacyjne silników i prądnic. Maszyny indukcyjne. Bilans mocy i strat, sprawność. Maszyny synchroniczne - budowa i zasada działania. Współpraca z siecią sztywną, regulacja mocy. Silnik synchroniczny. Maszyny specjalne.
Systemy energetyczne i paliwowe	K1E_W06 K1E_U08	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): - metoda problemowa; - metoda warsztatu; - metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu	Egzamin z wykładu: - Egzamin pisemny; - Egzamin ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu;	Bilansowanie materiałowe i energetyczne w systemach energetycznych. Skojarzona gospodarka ciepło-energetyczna. Akumulacja energii. Korzystanie z energii odnawialnej i odpadowej. Gospodarka energetyczna w zakładach przemysłowych i w ciepłownictwie. Projekty instalacji: przygotowania ciepłej wody użytkowej, elektrociepłowni zasilanej RDF i elektrowni fotowoltaicznej.

		różnych źródeł wiedzy; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • studium przypadku; • dyskusja; • analiza tekstów źródłowych. Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	• Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	
Sterowniki i regulatory	K1E_W01 K1E_W09 K1E_W10 K1E_U05 K1E_U09	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu; • dyskusja. Laboratorium: • demonstracja; • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ sprawozdania; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Podstawy teorii sterowania i regulacji. Automatyczna regulacja autonomiczna i nieautonomiczna obiektu wieloparametrowego. Skomputeryzowany układ regulacji obiektu wieloparametrowego, realizujący różnorodne założenia algorytmów regulacji. Regulatory stosowane w automatyzacji - przegląd. Elementy pomiarowe, czujniki i przetworniki, rejestratory. Elementy wykonawcze. Sygnały regulacyjne. Charakterystyka oraz zasady doboru elementów pomiarowych, urządzeń wykonawczych i układów regulacji w systemach automatyki przemysłowej. Własności statyczne i dynamiczne obiektów regulacji. Ocena jakości regulacji.
Podstawy konstrukcji maszyn	K1E_W06 K1E_W07 K1E_U07	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu;	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu:	Zasady statyki. Stopnie swobody i więzy. Zbieżne i dowolne układy sił. Wyznaczanie sił reakcji podparcia belek i prętów. Wytrzymałość materiałów. Naprężenia dopuszczalne. Prawo Hooke'a. Naprężenia rozciągające i ściskające. Naprężenia zginające i tnące. Skręcanie. Zasady konstruowania maszyn i urządzeń – aspekt wytrzymałości. Połączenia w mechanice i

		dyskusja.	- Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	budowie maszyn – zasada działania, obliczania. Teoria ruchu mechanizmów. Dynamika bryły sztywnej.
Miernictwo energetyczne	K1E_W08 K1E_U11 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): - metoda problemowa; - metoda warsztatu; - metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; - metoda projektu; - tzw. burza mózgów; - studium przypadku; - dyskusja; - analiza tekstów źródłowych. Laboratorium: - demonstracja; - ćwiczenia praktyczne; - analiza wyników, dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemne; - Zaliczenie ustne; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - sprawozdania, - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Maszyny i urządzenia w energetyce. Metody badawcze i przyrządy pomiarowe: elektroniczne, cyfrowe i analogowe. Interfejsy i nowoczesne metody pomiarowe. Krajowy system energetyczny KSE- struktura i zadania. Układy zasilające i rozdzielcze. Stacje transformatorowe. Wykresy obciążenia elektroenergetycznego.
Prawo energetyczne	K1E_W11 K1E_U01 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny.	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemne; - Zaliczenie ustne; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Znaczenie energii w gospodarce krajowej. Bilanse energetyczne: export / import. Połączenia transgraniczne. Rynek hurtowy. Giełda energii elektrycznej. KSE i spółki dystrybucyjne. Uregulowania prawne. Zasada TPA. Koszty i taryfy energii elektrycznej. Bezpieczeństwo energetyczne. Koszty i taryfy opłat za energię elektryczną. Dyrektywy Unii Europejskiej.

Bezpieczeństwo techniczne maszyn i urządzeń	K1E_W02 K1E_W06 K1E_W13	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Problemy zużycia eksploatacyjnego materiałów. Zmęczenie wytrzymałościowe. Pękanie. Tarcie, zużycie tribologiczne i erozyjne. Korozja. Kawitacja. Eksploatacja a użytkowanie. Wprowadzenie do teorii niezawodności obiektów technicznych. Struktury niezawodności i metody szacowania parametrów niezawodności. Miejsca i rola diagnostyki w pracy maszyny i systemów maszynowych.
Projekt przemysłowy	K1E_W06 K1E_U11 K1E_K02 K1E_K04	Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Charakterystyka techniczna wybranej maszyny lub urządzenia energetycznego opracowana na podstawie dostępnej literatury. Budowa, zasada działania, funkcje i charakterystyka techniczna wybranej maszyny energetycznej lub urządzenia energetycznego w warunkach rzeczywistych. Otoczenie techniczne, w warunkach rzeczywistych, wybranej maszyny lub urządzenia energetyczne oraz związane z nimi obiekty techniczne. Określenie modelowej i rzeczywistej efektywności energetycznej wybranej maszyny lub urządzenia energetycznego.
Moduł do wyboru	K1E_W11 K1E_U18 K1E_K01	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Seminarium: • metoda problemowa; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemne; • Zaliczenie ustne; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie seminarium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu; • Obserwacja i ocena postaw	Treści programowe z zakresu energetyki

			studenta.	
Informatyka i programowanie	K1E_W01 K1E_U04 K1E_K03	Ćwiczenia (wybrane z poniższych): • metoda problemowa; • metoda warsztatu; • metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; • metoda projektu; • tzw. burza mózgów; • studium przypadku; • dyskusja; • analiza tekstów źródłowych. Laboratorium: • demonstracja; • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, dyskusja.	Zaliczenie ćwiczeń: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ sprawozdania; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Wprowadzenie do języka Python. Składnia i podstawowe instrukcje. Podstawowe typy danych. Instalacja i konfiguracja środowiska, podstawy pracy w środowisku programistycznym Python. Tworzenia aplikacji w języku Python, wykorzystanie podstawowych konstrukcji języka: typy danych i zmienne, operatory, pętle, uruchamianie własnego kodu oraz wykorzystanie istniejącego. Moduły i biblioteki języka Python do obliczeń inżynierskich i naukowych. Rozwiązywanie praktycznych zadań z wykorzystaniem języka Python
Przedsiębiorczość akademicka	K1E_W12 K1E_U16 K1E_K04	Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Podstawowa wiedza z zakresu przedsiębiorczości akademickiej. Przygotowanie studentów do rozpoczynania, prowadzenia i rozwijania własnej działalności gospodarczej związanej z kierunkiem studiów lub na rzecz podmiotu zatrudniającego. Wykorzystanie dotychczas zdobytej wiedzy w działalności gospodarczej. Prezentacja oraz obrona projektów przygotowanych przez studentów.

Moduły wybieralne kształcenia specjalnościowego: **Eksploatacja maszyn, urządzeń i systemów energetycznych**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceniania efektów uczenia się	Treści programowe
Pompy i układy pompowe	K1E_W06 K1E_U09 K1E_U11 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy;	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru);	Rodzaje pomp i układów pompowych. Podstawowe elementy zespołów i układów pompowych. Charakterystyka techniczna rurociągów – szacowanie strat ciśnienia w przewodach i strat miejscowych. Charakterystyka techniczna i zasad doboru

		- konwersatoryjny Projekt: - metoda projektu; - dyskusja.	- Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	pompy dla danego układu pompowego. Praca pomp w układzie szeregowym i równoległym. Kawitacja.
Konwersja energii	K1E_W03 K1E_W06 K1E_U08 K1E_U11 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny Projekt: - metoda projektu; - dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemny; - Zaliczenie ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Ogólna charakterystyka i zasoby paliw kopalnych. Ogólna charakterystyka procesów konwersji energii. Struktura technologiczna i konwersja energii w klasycznych elektrowniach i elektrociepłowniach. Struktura technologiczna i konwersja energii w elektrowni jądrowej. Ogniwa paliwowe. Modelowanie i analiza energetyczna procesów konwersji w elektrowniach ciepłych, elektrociepłowniach i ogniach paliwowych.
Chłodnictwo i kriogenika	K1E_W03 K1E_W06 K1E_U08 K1E_U11 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): - metoda problemowa; - metoda warsztatu; - metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; - metoda projektu; - tw. burza mózgów; - studium przypadku;	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemne; - Zaliczenie ustne; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Podstawowe pojęcia i obszar zastosowań chłodnictwa i kriogeniki. Obiegi i czynniki chłodnicze. Budowa i zasada działania chłodziarek i urządzeń kriogenicznych. Sprężarki chłodnicze - podział, budowa, zasada działania, model obliczeniowy, regulacja wydajności. Wymienniki ciepła w instalacjach chłodniczych. Eksploatacja urządzeń i instalacji chłodniczych.

		- dyskusja; - analiza tekstów źródłowych.		
Wentylacja i klimatyzacja	K1E_W03 K1E_W05 K1E_W06 K1E_U08 K1E_U09 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): - metoda problemowa; - metoda warsztatu; - metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; - metoda projektu; - tw. burza mózgów; - studium przypadku; - dyskusja; - analiza tekstów źródłowych.	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemne; - Zaliczenie ustne; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Podstawowe pojęcia i definicje oraz funkcje urządzeń oraz systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Techniki i technologie kształtowania parametrów powietrza w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Efektywność energetyczna i technologie odzyskiwania energii w systemach wentylacyjnych. Podstawy wymiarowania instalacji wentylacyjnych. Eksploatacja urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
Energetyka jądrowa	K1E_W11 K1E_U02 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Ćwiczenia (wybrane z poniższych): - metoda problemowa; - metoda warsztatu; - metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy; - metoda projektu; - tw. burza mózgów; - studium przypadku; - dyskusja; - analiza tekstów	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemne; - Zaliczenie ustne; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie ćwiczeń: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Charakterystyka fizyki jądrowej i reaktorowej. Materiały rozszczepialne. Reakcja łańcuchowa i masa krytyczna. Budowa i technologia pracy elektrowni jądrowych. Konstrukcje i rodzaje reaktorów. Paliwo jądrowe. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne. Elektrownie jądrowe na świecie. Katastrofy w elektrowniach atomowych.

		źródłowych.		
Audytting energetyczny	K1E_W05 K1E_W06 K1E_U05 K1E_U06 K1E_U12 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Efektywność energetyczna maszyn, urządzeń, instalacji, budynków. Formy wspierania i regulacje prawne związane ze wspieraniem przedsięwzięć zmierzających do poprawy efektywności energetycznej. Elementy konstrukcji i instalacje infrastruktury technicznej budynku decydujące o jego efektywności energetycznej. Poprawa efektywności energetycznej budynków przez wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych. Budownictwo pasywne i niskoenergetyczne. Poprawa efektywności energetycznej w budynkach przemysłowych w efekcie modernizacji instalacji ogrzewania, wentylacji lub oświetlenia.
Ciepłownie, elektrownie i elektrociepłownie małej mocy	K1E_W03 K1E_W06 K1E_W09 K1E_U08 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Ciepłownie: źródła ciepła, zagadnienia eksploatacyjne i oddziaływanie na środowisko naturalne. Elektrownie: charakterystyka techniczna, zagrożenia dla środowiska, uwarunkowania ekonomiczne. Elektrociepłownie: skojarzone wytwarzanie elektrycznej i ciepła, akumulacja ciepła, zagrożenia smogowe, efektywność ekonomiczna. Projekt ciepłowni na potrzeby zapatrzenia w c.w.u., elektrowni fotowoltaicznej, elektrociepłowni zasilanej RDF

Instalacje ciepłownicze i elektroenergetyczne	K1E_W06 K1E_U10	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Sieci elektroenergetyczny – funkcje, budowa, zasada działania elementów sieci elektroenergetycznych. Przyłącza elektroenergetyczne i wewnętrzne instalacje elektryczne – budowa, zasada działania, projektowanie. Ochrona przeciw porażeniowa i ochrona odgromowa obiektów. Sieci ciepłownicze – funkcje, budowa, zasada działania elementów sieci ciepłowniczych. Przyłącza, węzły ciepłownicze, instalacje centralnego ogrzewania – budowa, zasada działania, projektowanie.
Eksploatacja systemów energetycznych	K1E_W08 K1E_W11 K1E_U14 K1E_U17 K1E_K03 K1E_K02	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Egzamin z wykładu: • Egzamin pisemny; • Egzamin ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Charakterystyka eksploatacyjna maszyn, urządzeń i instalacji energetycznych (opis w niezbędnym zakresie układów automatyki, sterowania, pomiarów, sygnalizacji i zabezpieczeń). Procedury związane z uruchamianiem, obsługą i zatrzymywaniem urządzeń i instalacji energetycznych. Postępowanie w stanach nietypowych i awaryjnych. Wymagania związane z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz przepisami przeciwpożarowymi. Wymagania w zakresie konserwacji, napraw, remontów urządzeń energetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów.
Seminarium dyplomowe	K1E_W02 K1E_W12 K1E_U16 K1E_U17 K1E_U18 K1E_K04	Seminarium: • metoda problemowa; • metoda projektu; • studia przypadków. • tzw. burza mózgów; • dyskusja.	Zaliczenie seminarium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ prezentacji, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Prezentowanie efektów wyszukiwania, gromadzenia i analizy wiedzy źródłowej związanej z tematem pracy dyplomowej. Prezentowanie zadań i problemów związanych z tematem i zakresem pracy, a w szczególności z zaplanowanym do realizacji fragmentem pracy dyplomowej. Prezentacja narzędzi niezbędnych od rozwiązania zadań i problemów związanych z tematem i zakresem pracy dyplomowej.

Moduły wybieralne kształcenia specjalnościowego: **Energetyka źródeł odnawialnych i zarządzanie energią**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceniania efektów uczenia się	Treści programowe
Audyting energetyczny	K1E_W05 K1E_W06 K1E_U05 K1E_U06 K1E_U12 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Efektywność energetyczna maszyn, urządzeń, instalacji, budynków. Formy wspierania i regulacje prawne związane ze wspieraniem przedsięwzięć zmierzających do poprawy efektywności energetycznej. Elementy konstrukcji i instalacje infrastruktury technicznej budynku decydujące o jego efektywności energetycznej. Poprawa efektywności energetycznej budynków przez wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych. Budownictwo pasywne i niskoenergetyczne. Poprawa efektywności energetycznej w budynkach przemysłowych w efekcie modernizacji instalacji ogrzewania, wentylacji lub oświetlenia.
Odnawialne źródła energii	K1E_W13 K1E_U01 K1E_U09 K1E_U17 K1E_K01	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny. Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Formy energii pierwotnej i przetworzonej. Struktura zasobów energii. Potencjał i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Podstawowe technologie energetyki odnawialnej: Słońce, woda, wiatr. Technologie energetyki odnawialnej: biomasa, Słońce, geotermia. Lokalne i systemowe układy wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Uwarunkowania ekonomiczne wykorzystania energetyki odnawialnej. Dyrektywy i uregulowania prawne.
Konwersja energii ze źródeł odnawialnych	K1E_W02 K1E_W03 K1E_W06 K1E_U08 K1E_U11 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Charakterystyka odnawialnych źródeł energii (Słońce, woda, powietrze, grunt, biomasa). Techniki i technologie konwersji energii ze źródeł odnawialnych do energii elektrycznej. Techniki i technologie konwersji energii ze źródeł odnawialnych do energii termicznej. Kogeneracja na

		Laboratorium: • ćwiczenia praktyczne; • analiza wyników, • dyskusja.	Zaliczenie laboratorium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	odnawialnych źródłach energii.
Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii	K1E_W03 K1E_W06 K1E_W10 K1E_U02 K1E_U08 K1E_U09 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Szacowanie potencjału energetycznego odnawialnych źródeł energii. Budowa i zasada działania elektrowni i elektrociepłowni zasilanych energią ze źródeł odnawialnych. Zasady i procedury projektowania mikro i małych elektrowni i elektrociepłowni zasilanych energią ze źródeł odnawialnych. Dedykowane narzędzia informatyczne wspomagające prace projektowe. Kosztorysowanie, analizy ekonomiczne i ekologiczne w procesie projektowania elektrowni i elektrociepłowni zasilanych energią ze źródeł odnawialnych.
Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii	K1E_W03 K1E_W06 K1E_W10 K1E_U02 K1E_U08 K1E_U09 K1E_U17 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Budowa i zasada działania kolektorów słonecznych i słonecznych pogrzewaczy czynnika roboczego. Wymiarowanie podgrzewaczy wody użytkowej z kolektorem słonecznym i instalacji wspomagających ogrzewanie budynków. Pompy energii termicznej z funkcją ogrzewania. projektowania instalacji ogrzewania budynku z pompą energii termicznej. Budowa i zasada działania instalacji umożliwiających wykorzystywanie energii geotermalnej. Wymiarowanie ciepłowni geotermalnych. Budowa i zasada działania ciepłowni i elektrociepłowni zasilanej biogazem lub biopaliwem rolniczym. Wymiarowanie elektrociepłowni zasilanych biogazem i biopaliwem rolniczym.

Energetyka prosumencka	K1E_W03 K1E_W06 K1E_W11 K1E_W12 K1E_U08 K1E_U09 K1E_K02	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny. Projekt: - metoda projektu; - dyskusja.	Egzamin z wykładu: - Egzamin pisemny; - Egzamin ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Uwarunkowania prawne, techniczne, ekonomiczne i społeczne energetyki prosumenckiej. Współpraca mikro elektrowni na odnawialnych źródłach energii z systemem elektroenergetycznym kraju. Systemy nadzoru eksploatacyjnego elektrowni prosumenckich.
Eksploatacja systemów energetycznych	K1E_W08 K1E_W11 K1E_U14 K1E_U17 K1E_K03 K1E_K02	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny Projekt: - metoda projektu; - dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemny; - Zaliczenie ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie: - referatu, - projektu; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Charakterystyka eksploatacyjna maszyn, urządzeń i instalacji energetycznych (opis w niezbędnym zakresie układów automatyki, sterowania, pomiarów, sygnalizacji i zabezpieczeń). Procedury związane z uruchamianiem, obsługą i zatrzymywaniem urządzeń i instalacji energetycznych OZE. Postępowanie w stanach nietypowych i awaryjnych. Wymagania związane z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz przepisami przeciwpożarowymi. Wymagania w zakresie konserwacji, napraw, remontów urządzeń energetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów.
Efektywność energetyczna	K1E_W11 K1E_U02 K1E_K03	Wykład (wybrane z poniższych): - informacyjny (konwencjonalny); - problemowy; - konwersatoryjny Projekt: - metoda projektu; - dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: - Zaliczenie pisemny; - Zaliczenie ustny; - Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); - Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: - Zaliczenie na ocenę; - Przygotowanie:	Racjonalizacja użytkowania energii. Bilanse energetyczne. Krajowy system energetyczny i jego podsystemy: paliw stałych, paliw ciekłych, gazo-energetyczny, elektroenergetyczny, ciepło-energetyczny. Skojarzona gospodarka ciepło-elektryczna. Akumulacja energii. Zasady wykorzystania energii odpadowej. Segmenty rynku energii: paliw, energii elektrycznej, ciepła. Regulacje prawne w obrocie energią. Urząd Regulacji Energetyki.

			▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	
Zarządzanie energią	K1E_W11 K1E_U02 K1E_K04	Wykład (wybrane z poniższych): • informacyjny (konwencjonalny); • problemowy; • konwersatoryjny Projekt: • metoda projektu; • dyskusja.	Zaliczenie wykładu na ocenę: • Zaliczenie pisemny; • Zaliczenie ustny; • Test wiedzy (jeden z powyższych do wyboru); • Obserwacja i ocena postaw studenta. Zaliczenie projektu: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ referatu, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Rynek energii. Uregulowania prawne w energetyce - URE, ARE. Marketing w energetyce. Funkcjonalność prostych i złożonych struktur procesów produkcyjnych. Metody zarządzania energią. Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie energią w zakładach produkcyjnych. Efektywność energetyczna procesów produkcyjnych. Audyt energetyczny.
Seminarium dyplomowe	K1E_W02 K1E_W12 K1E_U16 K1E_U17 K1E_U18 K1E_K04	Seminarium: • metoda problemowa; • metoda projektu; • studia przypadków. • tzw. burza mózgów; • dyskusja.	Zaliczenie seminarium: • Zaliczenie na ocenę; • Przygotowanie: ▪ prezentacji, ▪ projektu; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Prezentowanie efektów wyszukiwania, gromadzenia i analizy wiedzy źródłowej związanej z tematem pracy dyplomowej. Prezentowanie zadań i problemów związanych z tematem i zakresem pracy, a w szczególności z zaplanowanym do realizacji fragmentem pracy dyplomowej. Prezentacja narzędzi niezbędnych od rozwiązania zadań i problemów związanych z tematem i zakresem pracy dyplomowej.

Praktyka zawodowa:

Nazwa zajęć/ grupy zajęć	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceniania efektów uczenia się	Treści programowe
Wprowadzenie do praktyki zawodowej	K1E_W01 K1E_W02 K1E_U02 K1E_U03 K1E_U14	Ćwiczenia: • metoda problemowa, • metoda ćwiczeniowa, • metoda projektu.	Zaliczenie: • Zaliczenie na ocenę; • Obserwacja i ocena postaw studenta.	Cele i organizacja praktyk. Zadania projektowe stanowiące wprowadzenie do praktyk.

Praktyka zawodowa	K1E_W01 K1E_W02 K1E_W06 K1E_W11 K1E_U01 K1E_U02 K1E_U03 K1E_U04 K1E_U08 K1E_U10 K1E_U14 K1E_U17 K1E_K01 K1E_K02 K1E_K03 K1E_K04	Zajęcia praktyczne	Zaliczenie: - Zaliczenie na ocenę dokumentów z praktyki przez zakładowego i uczelnianego opiekuna praktyk; - Obserwacja i ocena postaw studenta.	Poznanie struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa i organizacji pracy w miejscu odbywania praktyki zawodowej. Poznanie zasad i wymagań związanych z bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem technicznym związanym z eksploatacją, zainstalowanych w przedsiębiorstwie, maszyn i urządzeń energetycznych. Poznanie budowy, zasad działania i eksploatacji oraz funkcji i charakterystyk technicznych wskazanych maszyn lub urządzeń energetycznych. Poznanie infrastruktury technicznej związanej z wskazanymi maszynami lub urządzeniami energetycznymi. Opanowanie umiejętności posługiwania się prostymi narzędziami wykorzystywanymi przy naprawach, montażach i remontach.
--------------------------	--	--------------------	--	---

Praktyki zawodowe – wymiar, forma i zasady realizacji:

Wymiar praktyk:	720 godzin
Forma odbywania praktyk:	Praktyczne wykonywanie czynności zleconych przez opiekuna zakładowego. Forma indywidualna, grupowa, zespołowa.
Zasady realizacji praktyk:	Przebieg praktyki jest odnotowany w karcie przebiegu praktyk. Przed rozpoczęciem praktyki student powinien zgłosić się do dyrekcji zakładu w celu ustalenia zasad i przebiegu praktyki. Praktykę student odbywa pod opieką wyznaczonego pracownika. Nieobecności studenta na praktyce, spowodowane chorobą są usprawiedliwiane przez opiekuna praktyk na podstawie zwolnienia lekarzskiego. O zaistniałej sytuacji musi zostać poinformowany także pracownik sekcji ds. praktyk zawodowych w Collegium Witelona Uczelnia Państwowa w Legnicy, któremu student zobowiązany jest przedstawić zwolnienie lekarskie. Nieobecność studenta na praktyce wywołana chorobą nie może wpływać negatywnie na jakość odbywanych praktyk, tj. na poziom realizacji celów praktyk i efektów kształcenia. Wszystkie nieobecności muszą zostać odpracowane. Kryteria zaliczenia praktyk: 1) <u>zakładowy opiekun praktyk</u>: obserwacja i ocena pracy studenta; następnie zaliczenie na ocenę <i>Karty przebiegu praktyki</i>, która zawiera oceny poszczególnych efektów uczenia się; 2) <u>opiekun praktyk w uczelni</u>: analiza zgodności celów praktyki, założonych efektów uczenia się i wykonywanych czynności, na podstawie złożonego przez studenta <i>dziennika praktyki zawodowej i karty przebiegu praktyki zawodowej</i>. Uzupełnienie powyższej analizy może uwzględniać rozmowę ze studentem, zakładowym opiekunem praktyk, wyniki przeprowadzonej wizytacji realizacji praktyk zawodowych i inne formy uznane za niezbędne przez opiekuna praktyki. Opiekun praktyk przedstawia powyższe sposoby weryfikowania i oceniania studentom na spotkaniu informacyjnym.

WARUNKI REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów:	Energetyka
Poziom studiów:	Studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	Praktyczny

Wskaźniki dotyczące programu studiów

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/ Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	7/ 210
Łączna liczba godzin zajęć	s. stacjonarne: 2295 s. niestacjonarne: 1308
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	106
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształującym umiejętności praktyczne	158
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	14
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	95
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	33
Wymiar praktyk zawodowych	720 godz.
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	60
Razem: 210 ECTS	

Zajęcia lub grupy zajęć kształtujące umiejętności praktyczne

Nazwa zajęć/ grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Moduł kształcenia ogólnego			
Język obcy	Ćwiczenia	120/72	8
Moduły kształcenia podstawowego			
Chemia	Laboratorium	15/10	2
Statystyka inżynierska	Laboratorium	15/10	4
Technologie Informacyjne	Laboratorium	30/15	2
Fizyka - wybrane zagadnienia	Laboratorium	15/10	1
Podstawy Zarządzania i Marketingu	Projekt	15/10	1
Rachunek kosztów dla inżynierów	Ćwiczenia	15/10	2
Metodologia pracy inżynierskiej	Seminarium	30/15	1
Matematyka	Ćwiczenia	75/39	6
Razem		330/191	27
Moduły kształcenia kierunkowego			
Materiałoznawstwo	Laboratorium	30/20	3

Elektrotechnika	Laboratorium	30/15	1
Geometria wykreślna - rysunek odręczny	Ćwiczenia	15/10	1
Informatyka i programowanie	Laboratorium	30/15	2
Mechanika Płynów	Laboratorium	15/10	1
Metrologia i techniki eksperymentu	Laboratorium	30/20	3
Automatyka	Laboratorium	15/10	3
Grafika inżynierska (CAD)	Projekt	30/12	3
Maszyny przepływowe	Ćwiczenia	15/10	2
Podstawy konstrukcji maszyn	Projekt	30/12	2
Termodynamika techniczna	Ćwiczenia	15/10	2
Elektronika	Laboratorium	30/10	2
Mechanika i wytrzymałość materiałów	Laboratorium	15/10	2
Miernictwo energetyczne	Laboratorium	15/10	2
Paliwa	Ćwiczenia	15/10	1
Maszynoznawstwo energetyczne	Ćwiczenia	15/10	2
Mechatronika w energetyce	Projekt	15/10	1
Przenoszenie Ciepła	Projekt	30/10	3
Sterowniki i regulatory	Laboratorium	15/10	4
Systemy energetyczne i paliwowe	Ćwiczenia	15/6	2
Bezpieczeństwo techniczne maszyn i urządzeń	Projekt	15/10	2
Maszyny i urządzenia elektryczne	Laboratorium	15/10	1
Prawo energetyczne	Wykład	15/15	1
Projekt przemysłowy	Projekt	45/30	4
Wprowadzenie do praktyki zawodowej	Ćwiczenia	15/12	1
Przedsiębiorczość akademicka	Projekt	15/8	1
Razem		540/315	52
Moduły wybieralne kształcenia specjalnościowego:			
Eksplotacja maszyn, urządzeń i systemów energetycznych*			
Konwersja energii	Wykład	30/12	2
	Projekt	15/10	
Ciepłownie, elektrownie i elektrociepłownie małej mocy	Wykład	30/12	4
	Seminarium	30/10	
Pompy i układy pompowe	Wykład	30/12	3
	Projekt	15/10	
Audytyng energetyczny	Wykład	30/12	3
	Projekt	15/10	
Instalacje ciepłownicze i elektroenergetyczne	Wykład	30/12	2
	Projekt	30/10	
Wentylacja i klimatyzacja	Wykład	30/12	2
	Ćwiczenia	15/10	
Chłodnictwo i kriogenika	Wykład	30/12	3
	Ćwiczenia	15/10	
Eksplotacja systemów energetycznych	Wykład	30/12	3
	Projekt	15/10	
Energetyka jądrowa	Wykład	15/12	3
	Ćwiczenia	15/10	
Seminarium dyplomowe	Seminarium	45/36	6
Razem		465/234	31
Moduły wybieralne kształcenia specjalnościowego:			
Energetyka źródeł odnawialnych i zarządzanie energią**			
Konwersja energii ze źródeł odnawialnych	Wykład	15/12	2
	Laboratorium	30/10	
Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii	Wykład	30/12	4
	Projekt	30/10	
Odnawialne źródła energii	Wykład	30/12	3
	Projekt	15/10	

Audytting energetyczny	Wykład Projekt	30/12 15/10	3
Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii	Wykład Projekt	30/12 15/10	2
Efektywność energetyczna	Wykład Projekt	30/12 15/10	3
Eksploatacja systemów energetycznych	Wykład Projekt	30/12 15/10	2
Energetyka prosumencka	Wykład Projekt	30/12 15/10	4
Zarządzanie energią	Wykład Projekt	15/12 15/10	2
Seminarium dyplomowe	Seminarium	45/36	6
Razem:		450/234	31
Razem		1335/740* 1320/740**	110

* Eksploatacja maszyn, urządzeń i systemów energetycznych

** Energetyka źródeł odnawialnych i zarządzanie energią

Zajęcia lub grupy zajęć – kompetencji inżynierskich

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczna godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Moduł kształcenia ogólnego			
Język obcy	Ćwiczenia	120/72	8
Moduły kształcenia podstawowego			
Chemia	Laboratorium	15/10	5
Statystyka inżynierska	Laboratorium	15/10	5
Technologie Informacyjne	Laboratorium	30/15	2
Fizyka - wybrane zagadnienia	Laboratorium	15/10	2
Podstawy Zarządzania i Marketingu	Projekt	15/10	2
Rachunek kosztów dla inżynierów	Ćwiczenia	15/10	3
Metodologia pracy inżynierskiej	Seminarium	30/15	1
Matematyka	Ćwiczenia	75/39	9
Razem		330/191	37
Moduły kształcenia kierunkowego			
Materiałoznawstwo	Laboratorium	30/20	5
Elektrotechnika	Laboratorium	30/15	2
Geometria wykreślna - rysunek odręczny	Ćwiczenia	15/10	3
Informatyka i programowanie	Laboratorium	30/15	2
Mechanika Płynów	Laboratorium	15/10	2
Metrologia i techniki eksperymentu	Laboratorium	30/20	5
Automatyka	Laboratorium	15/10	5
Grafika inżynierska (CAD)	Projekt	30/12	4
Maszyny przepływowe	Ćwiczenia	15/10	4
Podstawy konstrukcji maszyn	Projekt	30/12	4
Termodynamika Techniczna	Ćwiczenia	15/10	5
Elektronika	Laboratorium	30/10	3

Mechanika i wytrzymałość materiałów	Laboratorium	15/10	4
Miernictwo energetyczne	Laboratorium	15/10	3
Paliwa	Ćwiczenia	15/10	2
Maszynoznawstwo energetyczne	Ćwiczenia	15/10	3
Mechatronika w energetyce	Projekt	15/10	2
Przenoszenie Ciepła	Projekt	30/10	5
Sterowniki i regulatory	Laboratorium	15/10	5
Systemy energetyczne i paliwowe	Ćwiczenia	15/6	3
Bezpieczeństwo techniczne maszyn i urządzeń	Projekt	15/10	3
Maszyny i urządzenia elektryczne	Laboratorium	15/10	2
Prawo energetyczne	Wykład	15/15	1
Projekt przemysłowy	Projekt	45/30	4
Razem		510/295	81
Moduły wybieralne kształcenia specjalnościowego: Eksplotacja maszyn, urządzeń i systemów energetycznych			
Konwersja energii	Wykład Projekt	30/12 15/10	2
Ciepłownie, elektrownie i elektrociepłownie małej mocy	Wykład Seminarium	30/12 30/10	4
Pompy i układy pompowe	Wykład Projekt	30/12 15/10	3
Audytting energetyczny	Wykład Projekt	30/12 15/10	3
Instalacje elektroenergetyczne i ciepłownicze	Wykład Projekt	30/12 30/10	2
Wentylacja i klimatyzacja	Wykład Ćwiczenia	30/12 15/10	2
Chłodnictwo i kriogenika	Wykład Ćwiczenia	30/12 15/10	3
Eksplotacja systemów energetycznych	Wykład Projekt	30/12 15/10	3
Energetyka jądrowa	Wykład Ćwiczenia	15/12 15/10	3
Seminarium dyplomowe	Seminarium	45/36	6
Razem		465/234	31
Moduły wybieralne kształcenia specjalnościowego: Energetyka źródeł odnawialnych i zarządzanie energią			
Konwersja energii ze źródeł odnawialnych	Wykład Laboratorium	15/12 30/10	2
Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii	Wykład Projekt	30/12 30/10	4
Odnawialne źródła energii	Wykład Projekt	30/12 15/10	3
Audytting energetyczny	Wykład Projekt	30/12 15/10	3

Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii	Wykład Projekt	30/12 15/10	2
Efektywność energetyczna	Wykład Projekt	30/12 15/10	3
Eksploatacja systemów energetycznych	Wykład Projekt	30/12 15/10	2
Energetyka prosumencka	Wykład Projekt	30/12 15/10	4
Zarządzanie energią	Wykład Projekt	15/12 15/10	2
Seminarium dyplomowe	Seminarium	45/36	6
Razem:		450/234	31
Razem :		1305/720 1290/720	149

Informacja o programach studiów/zajęciach lub grupach zajęć prowadzonych w językach obcych

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym nie będących obywatelami polskimi)
Podstawy ekonomii i finansów	wykład	1	Stacjonarne Niestacjonarne	Angielski	-
Statystyka inżynierska	Wykład Ćwiczenia Laboratorium	1	Stacjonarne Niestacjonarne	Angielski	-
Język obcy	Ćwiczenia	3,4,5,6	Stacjonarne Niestacjonarne	Angielski/niemiecki	-

Zajęcia lub grupy zajęć, które mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, nie więcej niż 50% liczby punktów ECTS

Nazwa zajęć/ grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Moduły kształcenia ogólnego			
Moduł ogólnouczelniany do wyboru	wykład	30/12	2
Ochrona własności intelektualnej	wykład	30/10	2
Moduły kształcenia podstawowego			
Chemia	wykład	30/15	3
Fizyka – wybrane zagadnienia	wykład	15/12	1
Podstawy ekonomii i finansów	wykład	15/12	3
Podstawy Zarządzania i Marketingu	wykład	15/12	1
Ekologia	wykład	30/12	2
Rachunek kosztów dla inżynierów	wykład	15/12	1
Matematyka	wykład	45/37	3
Statystyka inżynierska	wykład	15/12	1
Razem		240/146	19
Moduły kształcenia kierunkowego			
Materiałoznawstwo	wykład	30/24	2
Maszynoznawstwo energetyczne	wykład	15/12	1
Geometria wykreślna - rysunek odręczny	wykład	30/15	2

Grafika inżynierska (CAD)	wykład	15/12	1
Metrologia i techniki eksperymentu	wykład	30/24	2
Mechanika i wytrzymałość materiałów	wykład	30/15	2
Termodynamika techniczna	wykład	30/15	3
Mechanika Płynów	wykład	15/15	1
Paliwa	wykład	15/12	1
Przenoszenie Ciepła	wykład	30/12	2
Elektrotechnika	wykład	15/15	1
Elektronika	wykład	30/12	1
Automatyka	wykład	30/24	2
Mechatronika w energetyce	wykład	15/12	1
Maszyny przepływowe	wykład	30/15	2
Maszyny i urządzenia elektryczne	wykład	30/15	1
Systemy energetyczne i paliwowe	wykład	30/12	1
Sterowniki i regulatory	wykład	15/12	1
Podstawy konstrukcji maszyn	wykład	30/15	2
Miernictwo energetyczne	wykład	30/12	1
Prawo energetyczne	wykład	15/15	1
Bezpieczeństwo techniczne maszyn i urządzeń	wykład	15/15	1
Moduł do wyboru	wykład	15/12	1
Razem		540/342	33
Moduły wybieralne kształcenia specjalnościowego:			
Eksplatacja maszyn, urządzeń i systemów energetycznych*			
Pompy i układy pompowe	wykład	30/12	2
Konwersja energii	wykład	30/12	1
Chłodnictwo i kriogenika	wykład	30/12	2
Wentylacja i klimatyzacja	wykład	30/12	1
Energetyka jądrowa	wykład	15/12	1
Audyting energetyczny	wykład	30/12	2
Ciepłownie, elektrownie i elektrociepłownie małej mocy	wykład	30/12	2
Instalacje ciepłownicze i elektroenergetyczne	wykład	30/12	1
Eksplatacja systemów energetycznych	wykład	30/12	2
Seminarium dyplomowe	seminarium	45/36	6
Razem		300/144	20
Moduły wybieralne kształcenia specjalnościowego:			
Energetyka źródeł odnawialnych i zarządzanie energią**			
Audyting energetyczny	wykład	30/12	1
Odnawialne źródła energii	wykład	30/12	2
Konwersja energii ze źródeł odnawialnych	wykład	15/12	1
Elektrownie i elektrociepłownie na odnawialnych źródłach energii	wykład	30/12	2
Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii	wykład	30/12	1
Energetyka prosumencka	wykład	30/12	2
Eksplatacja systemów energetycznych	wykład	30/12	1
Efektywność energetyczna	wykład	30/12	2
Zarządzanie energią	wykład	15/12	1
Seminarium dyplomowe	Seminarium	45/36	6
Razem		285/144	19
Razem:		1080/632*	72
		1065/632**	71

* Eksploatacja maszyn, urządzeń i systemów energetycznych

** Energetyka źródeł odnawialnych i zarządzanie energią

Liczba deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów po semestrze
1	14
2	28
3	25
4	21
5	16
6	14
7	0